


Recording medium and reproducing apparatus

Patent Number: ☐ EP0817195, A3
Publication date: 1998-01-07
Inventor(s): MAEDA MUNEYASU (JP); SUZUKI TADAO (JP)
Applicant(s): SONY CORP (JP)
Requested Patent: ☐ JP10021673
Application Number: EP19970304820 19970702
Priority Number (s): JP19960192712 19960704
IPC Classification: G11B27/32; G11B27/30; G11B27/10; G11B20/00; G11B20/10; G11B20/12; G11B19/02; G11B19/12; G11B7/00; G11B7/007
EC Classification: G11B27/32D2, G11B7/00M3, G11B7/007S, G11B19/02, G11B20/10C, G11B20/12D8, G11B27/10A1, G11B27/30C, G11B27/30C2
Equivalents: ☐ US6072759
Cited patent(s): EP0691651; EP0613144; EP0635835; EP0714098; EP0165320; EP0706185; EP0777227; EP0776008; FR2732497

Abstract

A recording medium conforming with a specific physical format of DVD or the like is contrived to achieve superior sound quality in audio data recording and reproduction, common usability of data, and enhanced interchangeability of apparatus. In this recording medium, identification data signifying the existence of recorded data of a second data format (DSD) different from a first data format (DVD) is included in physical format management information recorded in a lead-in area. The data of such second data format is recorded in a data area in conformity with the physical format management information. Second data management information (TOC) is recorded at a predetermined position to

manage an operation of reproducing the data of the second data format. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-21673

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 27/00			G 1 1 B 27/00	D
20/12		9295-5D	20/12	
			27/00	D

審査請求 未請求 請求項の数26 F D (全 39 頁)

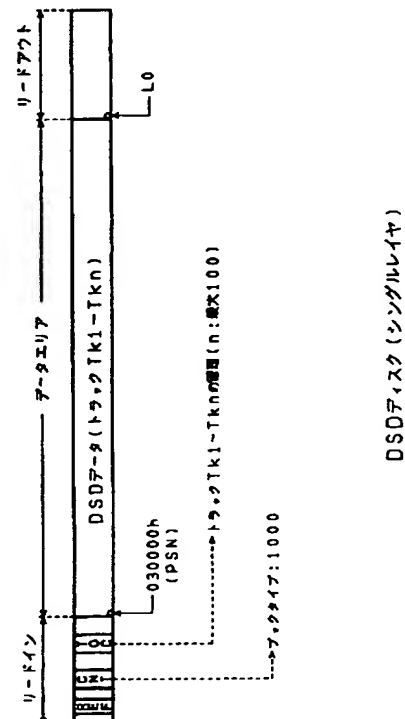
(21) 出願番号	特願平8-192712	(7i) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成8年(1996) 7月4日	(72) 発明者	前田 宗泰 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 忠男 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 記録媒体、再生装置

(57) 【要約】

【課題】 特にオーディオデータ記録/再生の高音質化、データ共用性、機器互換性などを、DVDなどの特定の物理フォーマットの記録媒体で実現する。

【解決手段】 物理フォーマット管理情報に、第1のデータフォーマット (DVD) とは異なる第2のデータフォーマットのデータ (DSD) が記録されたことを示す識別データを記録する。そして物理フォーマット管理情報に準拠して第2のデータフォーマットのデータがデータエリアに記録され、さらにこの第2のデータフォーマットのデータの再生動作管理を行なうための第2のデータ管理情報 (TOC) が所定位置に記録されるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リードインエリアに物理フォーマットに関するデータが記録された物理フォーマット管理情報が記録され、データエリアに前記物理フォーマット管理情報に準拠して特定の第 1 のデータフォーマットのデータ、及びこのデータの再生動作管理を行なうための第 1 のデータ管理情報を記録することができる記録媒体であって、

前記物理フォーマット管理情報に、前記第 1 のデータフォーマットとは異なる第 2 のデータフォーマットのデータが記録されたことを示す識別データが記録されるとともに、前記物理フォーマット管理情報に準拠して第 2 のデータフォーマットのデータがデータエリアに記録され、さらにこの第 2 のデータフォーマットのデータの再生動作管理を行なうための第 2 のデータ管理情報が所定位置に記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項 2】 前記第 2 のデータ管理情報はリードインエリア内に記録されることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 3】 前記データエリアには、第 1 のデータフォーマットのデータ及び第 1 のデータ管理情報が記録された領域と、少なくとも第 2 のデータフォーマットのデータが記録された領域の両方が設けられており、前記物理フォーマット管理情報には、前記第 1 のデータフォーマットと第 2 のデータフォーマットのデータの両方が記録されたことを示す識別データが記録されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 4】 前記第 2 のデータ管理情報には、前記第 2 のデータフォーマットのデータについて、そのデータ単位毎の記録位置情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 5】 前記第 2 のデータ管理情報には、前記第 2 のデータフォーマットのデータの各データ単位毎に対応した付加情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 6】 前記第 2 のデータ管理情報には、前記第 2 のデータフォーマットのデータの各データ単位のそれぞれに対応して、その一部のみの記録位置情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 7】 前記第 2 のデータ管理情報は、前記第 2 のデータフォーマットのデータについて、最高 1 0 0 個のデータ単位の管理が可能となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 8】 前記第 2 のデータ管理情報には、前記第 1 及び第 2 のデータフォーマットとは異なる第 3 のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報が記録されるとともに、前記データエリアにおける当該位置情報に示される領域には、第 3 のデータフォーマットのデータ、及びそのデータの再生動作管理を行なう第 3 のデータ管理情報が記録されていることを特徴とする請

求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 9】 前記第 3 のデータ管理情報は、前記第 2 のデータ管理情報に記録されている第 3 のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報に示される位置を基準とした、特定位置に記録されていることを特徴とする請求項 8 に記載の記録媒体。

【請求項 1 0】 前記第 2 のデータフォーマットのデータは、 $\Delta\Sigma$ 変調された 1 ビットオーディオ信号としてのデータであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 1 1】 当該記録媒体に記録される少なくとも前記第 2 のデータフォーマットのデータは、セクター構成がとられているとともに、このセクターには、 $\Delta\Sigma$ 変調された 1 ビットオーディオ信号に割り当てられるメインデータ領域と、サブデータに割り当てられるサブデータ領域が含まれるように設定されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の記録媒体。

【請求項 1 2】 前記セクターには 2 0 4 8 バイトのデータ領域が形成されているとともに、そのうちで前記メインデータ領域は 2 0 1 6 バイト、前記サブデータ領域は 3 2 バイトとされていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の記録媒体。

【請求項 1 3】 前記第 2 のデータフォーマットのデータである $\Delta\Sigma$ 変調された 1 ビットオーディオ信号は 2 チャンネルオーディオデータとされ、各チャンネルデータは 8 ビット毎に交互に、記録セクター内の前記 2 0 1 6 バイトのデータとして割り当てられていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の記録媒体。

【請求項 1 4】 前記第 2 のデータフォーマットのデータである $\Delta\Sigma$ 変調された 1 ビットオーディオ信号は、6 チャンネルオーディオデータとされ、各チャンネルデータは 8 ビット毎に所定の順番に、記録セクター内の前記 2 0 1 6 バイトのデータとして割り当てられているとともに、6 チャンネルのうちの複数の特定のチャンネルに相当するデータについては、その他のチャンネルに相当するデータとは異なる所定ゲインが与えられた値とされていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の記録媒体。

【請求項 1 5】 リードインエリアに物理フォーマットに関するデータが記録された物理フォーマット管理情報が記録され、データエリアに前記物理フォーマット管理情報に準拠して特定の第 1 のデータフォーマットのデータ、及びこのデータの再生動作管理を行なうための第 1 のデータ管理情報を記録することができる記録媒体であって、前記物理フォーマット管理情報に、前記第 1 のデータフォーマットとは異なる第 2 のデータフォーマットのデータが記録されたことを示す識別データが記録されるとともに、前記物理フォーマット管理情報に準拠して第 2 のデータフォーマットのデータをデータエリアに記録することができ、さらにこの第 2 のデータフォーマットのデータの再生動作管理を行なうための第 2 のデータ

管理情報を所定位置に記録することができる記録媒体に対応する再生装置として、

装填された記録媒体に対して情報読出動作を実行できる読出手段と、

前記読出手段によって装填された記録媒体から読み出される前記物理フォーマット管理情報から、前記第 2 のデータフォーマットのデータが記録されているか否かを判別する判別手段と、

前記判別手段によって前記第 2 のデータフォーマットのデータが記録されていると判別された場合は、前記読出手段に前記第 2 のデータ管理情報の読出を実行させ、第 2 のデータ管理情報を取り込むとともに、この第 2 のデータ管理情報に基づいて前記読出手段に第 2 のデータフォーマットのデータの読出動作を実行させることのできる再生制御手段と、

前記読出手段により読み出された第 2 のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第 2 フォーマット対応デコード手段と、

を備えて構成されることを特徴とする再生装置。

【請求項 1 6】 前記再生制御手段は、前記読出手段に、記録媒体のリードインエリア内に記録されている第 2 のデータ管理情報の読出を実行させることを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【請求項 1 7】 前記再生制御手段は、前記判別手段によって前記第 1 のデータフォーマットのデータが記録されていると判別された場合に、前記読出手段に読み出される前記第 1 のデータ管理情報に基づいて前記読出手段に第 1 のデータフォーマットのデータの読出を実行させることができるとともに、

前記読出手段により読み出された第 1 のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第 1 フォーマット対応デコード手段を備えて構成されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【請求項 1 8】 前記再生制御手段は、第 2 のデータ管理情報に記録されているデータ単位毎の記録位置情報に応じて、第 2 のデータフォーマットのデータについて、そのデータ単位毎の読出動作を前記読出手段に実行させることができるように構成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【請求項 1 9】 情報提示出力手段を備え、前記再生制御手段は、第 2 のデータ管理情報において各データ単位毎に対応して記録されている付加情報を、前記情報提示出力手段から出力させることができるように構成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【請求項 2 0】 前記再生制御手段は、第 2 のデータ管理情報に記録されている、第 2 のデータフォーマットのデータの各データ単位のそれぞれの一部のみの記録位置情報に応じて、前記読出手段に、所要のデータ単位の一部のデータ読出動作を実行させることができるように構

成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【請求項 2 1】 前記再生制御手段は、取り込んだ第 2 のデータ管理情報において前記第 1 及び第 2 のデータフォーマットとは異なる第 3 のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報が記録されていた場合は、その位置情報に基づいて、前記読出手段に、第 3 のデータフォーマットのデータの再生動作管理を行なう第 3 のデータ管理情報の読出を実行させ、さらにその第 3 のデータ管理情報に基づいて前記読出手段に第 3 のデータフォーマットのデータの読出を実行させることができるとともに、

前記読出手段により読み出された第 3 のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第 3 フォーマット対応デコード手段を備えて構成されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【請求項 2 2】 前記第 3 のデータ管理情報の読出のために、前記再生制御手段は、前記読出手段に、前記第 2 のデータ管理情報に記録されている第 3 のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報に示される位置を基準とした特定位置の読出を実行させることを特徴とする請求項 2 1 に記載の再生装置。

【請求項 2 3】 前記第 2 フォーマット対応デコード手段は、 $\Delta\Sigma$ 変調された 1 ビットオーディオ信号としてのデータに対するデコードを有して構成されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【請求項 2 4】 前記第 2 のデータフォーマットのデータは、セクター構成がとられているとともに、このセクターには、 $\Delta\Sigma$ 変調された 1 ビットオーディオ信号に割り当てられるメインデータ領域と、サブデータに割り当てられるサブデータ領域が含まれるように設定されおり、

前記第 2 フォーマット対応デコード手段は、セクターのサブデータ領域に記録されたサブデータのデコードを有して構成されることを特徴とする請求項 2 3 に記載の再生装置。

【請求項 2 5】 前記第 2 フォーマット対応デコード手段は、デコード処理により 2 チャンネルオーディオ信号の出力を行なうことができるように構成されているとともに、

前記読出手段によって 6 チャンネルオーディオデータが読み出された場合は、6 チャンネルデータについて同一ゲイン状態で、所要チャンネルデータの加算処理を行なって 2 チャンネルとなる各チャンネルのデータを形成し、2 チャンネルオーディオ信号の出力を行なうことを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【請求項 2 6】 前記第 2 フォーマット対応デコード手段は、デコード処理により 6 チャンネルオーディオ信号の出力を行なうことができるように構成されているとともに、

10

20

30

40

50

前記読出手段によって読み出される 6 チャンネルオーディオデータのうち、複数の特定のチャンネルに相当するデータについては、その他のチャンネルに相当するデータとは異なる所定ゲインを与えたうえで、6 チャンネルオーディオ信号の出力を行なうことを特徴とする請求項 1 5 に記載の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は特定の物理フォーマットが規定された例えばディスク記録媒体及びそれに対応する再生装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 近年、ディスクやテープなどの記録媒体の高密度化や、音楽、映像、コンピュータデータなどのデータユース形態の多様化などにより、多種多様な記録媒体及び記録・再生装置が実用化されている。

【 0 0 0 3 】 ディスクメディアとしては、CD（コンパクトディスク）方式のものとして CD-D A（CD デジタルオーディオ）、CD-G、CD-I、CD-WO、ビデオ CD、CD-ROM などが知られている。さらに、CD エキストラといわれるように、CD-D A データエリアと CD-ROM データエリアが分割設定されているものもある。また音楽やコンピュータデータをユーザーサイドで手軽に記録再生できる光磁気ディスクメディアとして MD（ミニディスク）、MD データなどが普及している。

【 0 0 0 4 】 さらにビデオデータ、オーディオデータ、コンピュータデータを扱うマルチメディアディスクとして DVD（Digital Video Disc/Digital Versatile Disc）も開発されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】 ところで DVD などの新規なメディアシステムの開発に当たっては、既に実用化されているメディアシステムの問題点を解消することや、既に実用化されているメディアシステムでの利点を継承し、発展させることが求められる。ここで従来の各種システムにおいてそれぞれの問題点は多いが、一例としては次のようなものがある。

【 0 0 0 6 】 まずデジタルオーディオデータの記録再生システムに関しては、メディアの大容量化、高転送レート化に伴って、現行の CD-D A 規格である 44.1 KHz サンプルング、16 ビット量子化に対して、よりハイビット/ハイサンプルング化されたデジタルオーディオ記録再生システムが各種開発されているが、次世代オーディオシステムとするに十分な結果は得られていない。

【 0 0 0 7 】 例えば CD-D A 規格の場合は、サンプルングレートの制限により 22 KHz 以上の周波数帯域がフィルタリングされることで、本来音声に含まれている高調波がカットされたデータとなり、このため自然感に乏しいといったような音質劣化があった。このため、例

えば 96 KHz サンプルング、24 ビット量子化というような規格が提案されているが、高調波が制限されることによる音質劣化は免れない。

【 0 0 0 8 】 さらに、CD-D A システムにおいて、アナログ音声信号を 1 ビット $\Sigma \Delta$ 変調 A/D 変換器によりサンプルング周波数 64 fs / 1 ビットに変換するものがある（fs = 44.1 KHz）。ところが CD-D A に記録するためには、このような 64 fs / 1 ビット信号をデジタルフィルタでデシメーション（ダウンサンプルング）することで、44.1 KHz / 16 ビットのデータに変換する必要がある。また再生時には、44.1 KHz / 16 ビットのデータをデジタルフィルタによりオーバーサンプルング・補間を行なって例えば 64 fs / 1 ビット信号とし、それを 1 ビット $\Sigma \Delta$ 変調 D/A 変換器でアナログ音声信号に戻している。このようなシステムの場合、データがデジタルフィルタを通過する過程で演算誤差が生じ、これによる音質劣化が発生する。

【 0 0 0 9 】 また、CD-D A を初めとする CD メディアが多様に展開されているなど、各種のパッケージメディアが存在するが、データの共通化や互換性等については十分とはいえない状況にある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】 本発明はこれらの問題点を解消するメディアシステムの提供を目的とし、特にオーディオデータ記録/再生の高音質化、データ共用性、機器互換性などを、例えば DVD などの特定の物理フォーマットにのっとった記録媒体において実現するものである。

【 0 0 1 1 】 このためリードインエリアに物理フォーマットに関するデータが記録された物理フォーマット管理情報が記録され、データエリアに物理フォーマット管理情報に準拠して特定の第 1 のデータフォーマットのデータ、及びこのデータの再生動作管理を行なうための第 1 のデータ管理情報を記録することができる記録媒体において、物理フォーマット管理情報に、第 1 のデータフォーマットとは異なる第 2 のデータフォーマットのデータが記録されたことを示す識別データを記録する。そして物理フォーマット管理情報に準拠して第 2 のデータフォーマットのデータがデータエリアに記録され、さらにこの第 2 のデータフォーマットのデータの再生動作管理を行なうための第 2 のデータ管理情報が所定位置に記録されるようにする。

【 0 0 1 2 】 第 2 のデータ管理情報には、例えば第 2 のデータフォーマットのデータのデータ単位毎の記録位置情報、付加情報、一部再生のための記録位置情報等が記録されるようにする。第 2 のデータフォーマットのデータは、 $\Delta \Sigma$ 変調された 1 ビットオーディオ信号としてのデータであるとする。

【 0 0 1 3 】 またデータエリアに、第 1 のデータフォーマットのデータ及び第 1 のデータ管理情報が記録された

領域と、少なくとも第2のデータフォーマットのデータが記録された領域の両方が設けられる場合は、物理フォーマット管理情報には、第1のデータフォーマットと第2のデータフォーマットのデータの両方が記録されたことを示す識別データが記録されているようにする。

【0014】また第2のデータ管理情報には、第1及び第2のデータフォーマットとは異なる第3のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報が記録されるとともに、データエリアにおける、その位置情報に示される領域には、第3のデータフォーマットのデータ、及びそのデータの再生動作管理を行なう第3のデータ管理情報が記録されているようにする。

【0015】これらの記録媒体に対応する再生装置としては、装填された記録媒体に対して情報読出動作を実行できる読出手段と、装填された記録媒体から読み出される物理フォーマット管理情報から第2のデータフォーマットのデータが記録されているか否かを判別する判別手段と、第2のデータフォーマットのデータが記録されていると判別された場合は第2のデータ管理情報の読出を実行させ、第2のデータ管理情報を取り込むとともに、この第2のデータ管理情報に基づいて読出手段に第2のデータフォーマットのデータの読出動作を実行させることのできる再生制御手段と、読み出された第2のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第2フォーマット対応デコード手段とを備えるようにする。

【0016】また再生制御手段は、判別手段によって第1のデータフォーマットのデータが記録されていると判別された場合に、読出手段に読み出される第1のデータ管理情報に基づいて読出手段に第1のデータフォーマットのデータの読出を実行させることができるとともに、読み出された第1のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第1フォーマット対応デコード手段を備えるようにする。

【0017】また再生制御手段は、取り込んだ第2のデータ管理情報において第1及び第2のデータフォーマットとは異なる第3のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報が記録されていた場合は、その位置情報に基づいて、読出手段に、第3のデータフォーマットのデータの再生動作管理を行なう第3のデータ管理情報の読出を実行させ、さらにその第3のデータ管理情報に基づいて読出手段に第3のデータフォーマットのデータの読出を実行させることができるとともに、読み出された第3のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第3フォーマット対応デコード手段を備えるようにする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を次の順序で説明する。なお本例は、DVD (Digital Video Disc/Digital Versatile Disc) システムとしての物理フォーマットに準拠したうえで提供される新たな記録媒

体及びそれに対応する再生装置であるとする。

【0019】 [1] DVD構造

[2] DVDセクターフォーマット

[3] リードインエリア

(3-A) DVDコントロールデータ

(3-B) DSD-TOCデータ

(3-B-1) TOC構造

(3-B-2) TOCセクター0

(3-B-3) TOCセクター1

(3-B-4) TOCセクター2

(3-B-5) TOCセクター3

(3-B-6) TOCセクター4

[4] DSD

(4-A) DSDディスク

(4-B) DSDデータ

(4-B-1) DSDデータセクター

(4-B-2) 2chオーディオDSDデータセクター

(4-B-3) 6chオーディオDSDデータセクター

(4-C) DSDディスク再生装置

(4-D) 6chデータの記録/再生

[5] DSD/DVD複合ディスク

[6] DSD/CDEX複合ディスク

(6-A) CDEX

(6-B) DSD/CDEX複合ディスク例

(6-C) DSD/CDEX複合ディスク再生装置

[7] 変形例

【0020】 [1] DVD構造

図1にDVDの構造を示す。マルチメディア用途のディスク状記録媒体であるDVDには、図1(a)に示すように記録データによるピットが形成される記録層Lに対して上面及び下面が透過サブストレーツTSとされているものと、図1(b)に示すように記録データによるピットが形成される記録層が第1記録層L1と第2記録層L2として、接着層Zを介して2つ形成され、その第1記録層L1、第2記録層L2に対する上面及び下面が透過サブストレーツTSとされているものがある。

【0021】図1(a)のような記録層Lが1つのものはシングルレイヤディスク、図1(b)のような第1記録層L1、第2記録層L2と2つの記録層をもつものはデュアルレイヤディスクと呼ばれる。

【0022】ディスク直径としては、シングルレイヤディスクもデュアルレイヤディスクも12cmと8cmのものが考えられている。そしてディスク上は大きくわけて、内周側からリードイン、データエリア、リードアウトとよぶ3つの領域が形成されている。リードインが開始される位置としての最大直径は45.2mmと規定され、またデータエリアが開始される位置としての最大直径は48mmと規定されている。

【0023】このようなDVDには、データは2064バイトのセクターという単位でアドレス（セクターナンバ）が設定されて記録されている（セクターフォーマットについては後述する）。図2にはシングルレイディスクを例にあげて、ディスク上の内周側から外周側までのリードイン、データエリア、リードアウトの各領域を帯状に示しているが、この全領域に対してセクターが形成されている。

【0024】セクターには、図2に示すように物理セクターという概念と論理セクターという概念があり、物理セクターとは、物理的に最初のセクターからナンバが与えられるものである。つまり物理セクターナンバPSNとして示すようにリードインの開始位置における最初のセクターが物理セクターナンバ『000000h』とされる（本明細書において『h』を付した数値は16進表記のもの）。

【0025】通常、リードインの最後のセクターの物理セクターナンバPSNは『02FFFFh』となり、物理セクターナンバPSNが『030000h』となるセクターからが、データエリアのセクターとなる。このような物理セクターナンバPSNは、ディスク上においていわゆる絶対アドレスとして機能する。

【0026】一方、論理セクターとはデータエリアの先頭セクター、つまり物理セクターナンバPSNが『030000h』となるセクターを最初のセクターとみなすもので、これが論理セクターナンバLSNが『000000h』のセクターとなる。なお、リードアウトの開始される位置はデータエリアに記録されるデータ量に応じて変動するものであり、図2では論理セクターナンバLSN=『LO』となるセクターがリードアウトの最初のセクターとしている。

【0027】論理セクターナンバLSNで示されるエリア、即ち物理セクターナンバPSNが『030000h』となるセクター以降の、データエリアとしてのセクターにより、いわゆるボリューム空間が形成されるが、このボリューム空間は図3（a）のように形成されている。

【0028】論理セクターとしての第0～第15セクター、第21～第31セクター、第66～第255セクターはリザーブ（未定）とされており、第16～第20セクターにはUDF（ユニバーサルディスクフォーマット）ブリッジボリューム認識シーケンスが記録されている。この5セクター分のUDFブリッジボリューム認識シーケンスには、図3（b）のようにPVD（プライマリボリュームディスクリプタ）、ボリュームディスクリプタセッターミネータ、エクステンドエリア開始ディスクリプタ、NSRディスクリプタ、エクステンドエリア終了ディスクリプタが記述されている。

【0029】また論理セクターとしての第32～第47セクターにはメインボリューム記述シーケンス、続く第

48～第63セクターにはリザーブボリューム記述シーケンス、さらに第64～第65セクターには論理ボリュームインテグリティシーケンスが記述されている。そして第256セクターが第1アンカーポイントとされる。

【0030】第257から第（P-1）セクターまではISO9660ファイル構造とされ、また第（P）から第（P+Q-1）セクターまでがUDFファイル構造となる。上記したUDFブリッジボリューム認識シーケンスからこのUDFファイル構造までのデータが、いわゆるファイル管理情報となり、実際のデータファイルやビデオデータ、オーディオデータ等、UDFもしくはISO9660に準拠したデータ（ファイル・データ構造）は第（P+Q）番目のセクターからリードアウトの先頭セクターより2つ前のセクター（論理セクターナンバLSN=『LO-2』）までに記録される。論理セクターナンバLSNが『LO-1』とされるセクターは第2アンカーポイントとされる。

【0031】ボリューム空間はこのように用いられ、UDFブリッジボリューム認識シーケンスからこのUDFファイル構造までのファイル管理情報と、ファイル・データ構造により、ビデオ／オーディオ／コンピュータデータを記録したパッケージメディアが生成される。なお、ディレクトリ構造は図4のようになる。

【0032】ところで、上述したようにDVDはシングルレイディスクとデュアルレイディスクの2つがあるが、さらにトラックパス（再生走査経路）によりデュアルレイディスクはパラレルトラックパスとオポジショントラックパスの2種類に分けられるため、DVDの物理的な種別としては大まかに3種類となる。この3種類を図5（a）（b）（c）に示す。

【0033】図5（a）はシングルレイディスクであるが、この場合トラックパスTPSとしてはディスク内周側のリードインからディスク外周側のリードアウトに向かう1種類のみである。

【0034】図5（b）はデュアルレイディスクであってパラレルトラックパスとされるものを示している。デュアルレイディスクの場合、図1の第1記録層L1に相当するレイヤ0と、第2記録層L2に相当するレイヤ1が形成されるわけであるが、パラレルトラックパスの場合は、レイヤ0とレイヤ1は互いに独立したレイヤととらえることができる。

【0035】即ち、レイヤ0とレイヤ1には、それぞれリードイン、データエリア、リードアウトが形成される。レイヤ0のデータエリア#0と、レイヤ1のデータエリア#1には、例えば同一内容のデータを異なる形態で記録してもよいし、全く異なるデータを記録してもよい。

【0036】そしてレイヤ0に対するトラックパスTPS#0としては、レイヤ0のディスク内周側のリードインからデータエリア#0を走査してディスク外周側のリ

ードアウトに向かい、またレイヤ1に対するトラックパスTPS#1は、レイヤ1のディスク内周側のリードインからデータエリア#1を走査してディスク外周側のリードアウトに向かう。つまり、独立した2つの同じトラックパスが各レイヤに対して行なわれることとなる。

【0037】図5(c)はデュアルレイヤディスクであってオボジットトラックパスとされるものを示している。この場合、レイヤ0とレイヤ1は連続した1つのレイヤととらえられる。即ち、レイヤ0の最内周側にはリードインが形成され、続いてデータエリア#0が形成されるが、最外周側はミドルエリアと呼ばれる領域が形成される。そしてレイヤ1については最外周側のミドルエリアから連続してデータエリア#1が内周側に向かって形成され、最内周側にリードアウトが形成される。

【0038】そしてトラックパスTPSとしては、レイヤ0のディスク内周側のリードインからデータエリア#0を走査してディスク外周側のミドルエリアに向かい、ミドルエリアに達したら内周側へ向かう走査となしてデータエリア#1の走査を行ない、ディスク内周側のリードアウトに向かうことになる。つまりこの場合は、レイヤ0、1が連続した1つのレイヤとして扱われるものとなる。

【0039】[2] DVDセクターフォーマット
セクターは図6のような構造をもつ。図6(a)は1セクターの全体を示し、1セクター(実際の記録セクターとしてエンコードされる前のセクター)は2064バイトで構成される。先頭の12バイトはいわゆるセクターヘッダーとしての領域とされ、図6(b)に拡大して示すように4バイトのID、2バイトのIDエラー訂正コードIED(ID Error Detection Code)が記録される。なお、残り6バイトはリザーブとされている。

【0040】このような12バイトのセクターヘッダーに続いて2048バイトがデータ領域とされる。そして最後の4バイトはエラー訂正コードEDC(Error Detection Code)に割り当てられる。

【0041】エラー訂正コードEDCは、ヘッダー及びデータ領域のデータに関するエラー訂正のためのコードとされ、その生成多項式は $G_r(x) = X^{12} + X^{11} + X^4 + 1$ とされている。一方、IDエラー訂正コードIEDはヘッダ先頭4バイトのIDに対して付けられるエラー訂正のためのコードとされ、その生成多項式は $G_r(x) = X^4 + X^3 + X^2 + X^1 + 1$ とされている。

【0042】IDとされるヘッダ先頭4バイトを拡大したものが図6(c)である。4バイト、即ちビットb0～b31の32ビットの領域において、IDの内容としてセクター情報及びセクターナンバが記録されている。セクター情報はビットb24～b31、つまり先頭1バイトの記録され、セクターナンバはビットb0～b23の3バイトの領域に記録される。セクターナンバはいわゆる絶対アドレスとなるナンバであり、つまり上述した

物理セクターナンバPSNのことである。

【0043】ビットb24～b31の1バイトのセクター情報としては、図6(d)に示すようにセクターフォーマットタイプ、トラッキング方法、反射率、エリアタイプ、レイヤー番号が記録される。ビットb28の1ビットはリザーブとされている。

【0044】ビットb31の1ビットが用いられて記述されるセクターフォーマットタイプとしては、『0』がROMタイプ、『1』がリザーブ(未定)とされている。ビットb30の1ビットが用いられて記述されるトラッキング方法としては、『0』がビットトラッキング、『1』がリザーブとされている。ビットb29の1ビットが用いられて記述される反射率としては、『0』が50%より上、『1』が50%以下とされている。

【0045】ビットb27、b26の2ビットが用いられて記述されるエリアタイプとしては、当該セクターが含まれるエリアが示されるもので、データエリア内のセクターでは『00』、リードイン内のセクターでは『01』、リードアウト内のセクターでは『10』、ミドルエリア内のセクターでは『11』となる。

【0046】ビットb25、b24の2ビットが用いられて記述されるレイヤー番号は、当該セクターが含まれるレイヤが示されるもので、シングルレイヤディスクのセクター及びデュアルレイヤディスクのレイヤ0のセクターは『00』、デュアルレイヤディスクのレイヤ1のセクターは『01』となる。『10』『11』はリザーブとされている。

【0047】このようなセクターフォーマットが形成されていることにより、再生装置では、セクター単位のデータを読み込むことで絶対アドレス(物理セクターナンバPSN)が判別でき、またレイヤの判別、エリアの判別などが可能となる。

【0048】以上のような構造のセクターを172バイト×12行のデータ空間として模式的に示したものが図7である。2048バイトのデータ領域として、データD0～D2047の各バイトデータが記録されるが、後述するようにTOCデータなどの管理データや、オーディオデータなどのメインデータが、セクター単位でみると、このデータD0～D2047に相当する。

【0049】セクターデータの生成プロセスとしては、まずIDに対してIDエラー訂正コードIEDが付加される。次に6バイト分のリザーブ領域に対して『00h』のダミーデータが付加されるとともに、データ領域を構成するデータが加えられる。さらにこのように生成されたID、IDエラー訂正コードIED、リザーブ領域、データ領域の全体に対してエラー訂正コードEDCが付加されることで、1セクターが形成されることになる。

【0050】[3] リードインエリア
(3-A) DVDコントロールデータ

図8 (a) にリードインエリアの構造を示す。図8

(a) のようにリードインは、アドレス（物理セクターナンバPSN）としては或るリードインスタートアドレス『LISTART』から物理セクターナンバ『02FFFFh』までの領域とされるが、その中の物理セクターナンバ『02F000h』～『02F01Fh』の2ブロック（1ブロック＝16セクター）にはリファレンスコ드가記録される。

【0051】また物理セクターナンバ『02F200h』～『02FDFFh』の192ブロックにはコントロールデータが記録される。基本的にDVDにおけるリードインにおいては、以上の2ブロックのリファレンスコッドと、192ブロックのコントロールデータが記録されることになり、その他の領域は全てリザーブエリアとされている。

【0052】ただし図8 (a) には物理セクターナンバ『02FF00h』～『02FFBFh』の12ブロックにTOCと示している。このTOCとは、通常のDVDには設けられないが、DVD物理フォーマットに準拠した本例のディスク（後述するDSDディスク）において設けられるものである。

【0053】物理セクターナンバ『02F200h』～『02FDFFh』のコントロールデータとしては、図8 (b) のようにブロックBK0～BK191までの192ブロックのデータが記録されるが、この192個の各ブロックBK0～BK191は、同一のデータとされている。つまり1ブロック分のコントロールデータが192回繰り返して記録されているものとなっている。

【0054】1ブロック（＝16セクター）分のコントロールデータは図8 (c) のように設定されており、16セクターをセクター0～セクター15とすると、先頭のセクター0に物理フォーマット情報、セクター1にディスク製造情報、セクター2～セクター15にコピーライト情報が記録される。

【0055】セクター0に記録される物理フォーマット情報は、図8 (d) のように設定されている。図6で説明したように1セクターのうち実際のデータの記録に用いられるのは2048バイトのデータ領域である。このデータ領域の先頭1バイト（＝バイト0）はブックタイプ／パートバージョン、第2バイト（＝バイト1）はディスクサイズ／ミニマムリードアウトレート、第3バイト（＝バイト2）はディスク構造、第4バイト（＝バイト3）はレコーレッドデンシティが記録される。

【0056】また第5～第16番目の12バイト（＝バイト4～15）はデータエリアロケーションが記録される。バイト16～2047の2032バイトはリザーブとされている。

【0057】この物理フォーマット情報となる1セクターをバイトポジションとビットポジションで詳しく示したものが図9である。

【0058】まずバイト0のビットb4～b7の4ビットがブックタイプとされる。このブックタイプはDVD物理フォーマットに準拠したディスクの識別コードとなるもので、通常のROMタイプのDVDの場合、ビットb4～b7は『0000』となる。

【0059】後述するように本例では通常のROMタイプのDVDとはことなるDSDディスクや、DSD/DVD複合ディスクが提示されるが、或るディスクが、DVD、DSDディスク、DSD/DVD複合ディスクのいずれであるかの識別がこのブックタイプによって行なわれる。従ってDSDディスク及びDSD/DVD複合ディスクの場合、ビットb4～b7は『0000』以外の値となり、本例では、例えばDSDディスクではビットb4～b7は『1000』、DSD/DVD複合ディスクではビットb4～b7は『1010』とされたとし説明を行なう。

【0060】バイト0のビットb0～b3の4ビットにパートバージョン（バージョンナンバ）が示される。ビットb0～b3が『0001』はバージョン1.x、『0010』はバージョン2.x、『0011』はバージョン3.xを示し、それ以外はリザーブとされている。

【0061】バイト1のビットb4～b7の4ビットにはディスクサイズが記録される。12cmディスクの場合はビットb4～b7が『0000』、8cmディスクの場合はビットb4～b7が『0001』とされ、それ以外はリザーブとされている。

【0062】バイト1のビットb0～b3の4ビットにはミニマムリードアウトレートが記録される。ビットb0～b3が『0000』は2.52Mbps、『0001』は5.04Mbps、『0010』は10.08Mbpsを示し、それ以外はリザーブとされている。

【0063】ディスク構造が記録されるバイト2においては、まずビットb4、b5にレイヤ数が示される。

『00』はシングルレイヤディスクであること、『01』はデュアルレイヤディスクであることを示す。それ以外はリザーブとされる。

【0064】またバイト2のビットb3はトラックバスの種別を示し、シングルレイヤディスクか、もしくはパラレルトラックバスのデュアルレイヤディスクではビットb3は『0』とされ、オポジットトラックバスのデュアルレイヤディスクではビットb3は『1』とされる。バイト2のビットb0～b2はレイヤタイプを示す。このビットb0～b2が『000』であるときは、レイヤ（記録層）がリードオンリータイプであることを示している。それ以外はリザーブとされている。

【0065】バイト3のビットb4～b7の4ビットにリニアデンシティ（線密度）が示される。ビットb4～b7が『0000』は0.267μm/bit、『0001』は0.293μm/bitを示し、それ以外はリザーブとされている。バイト3のビットb0～b3の4ビット

にはトラックデンシティ（トラック密度）が記録される。ビットb0～b3が『0000』は0.74μm/トラックを示し、それ以外はリザーブとされている。

【0066】物理フォーマット情報においてこのような情報が記録されていることで、ディスク（DVDもしくは後述するDSDディスク）が装填された再生装置では、そのディスクの物理的種別の判別が可能となる。例えばトラックパスや、シングル/デュアルレイヤの判別により、再生動作の適正な制御が可能となり、またDVD、DSDディスク、DSD/DVD複合ディスクの判別も可能となる。

【0067】（3-B） DSD-TOCデータ

（3-B-1） TOC構造

上記したように、後述する本例のDSDディスク（DSD/DVD複合ディスクも含む）においては、リードイン領域の物理セクターナンバ『02FF00h』～『02FFBFh』の12ブロックはTOC（Table of Contents）としてのデータが記録される。なお、TOCは必ずしもこの位置に設けられる必要はなく、例えばリードインにおいて、適切な位置が設定されればよいものである。

【0068】図10（a）（b）に示すように、このTOCには、ブロックBK0～BK11までの12ブロックのデータが記録されるが、この12個の各ブロックBK0～BK11は、同一のデータとされている。つまり1ブロック分のTOCが12回繰り返して記録されているものとなっている。

【0069】1ブロック（＝16セクター）分のTOCの内容は図10（c）のように設定されており、16セクターをセクター0～セクター15とすると、先頭のセクター0にトラック位置及びモード情報、セクター1にテキスト情報、セクター2にプロダクト情報、セクター3にテキスト情報、セクター4にパートスキャン位置情報が記録される。セクター5～セクター15はリザーブとされている。

【0070】このようなTOCセクター0～セクター4は、主にデジタルオーディオデータを記録するDSDディスク（Direct Stream Digital ディスク）において、各トラック（オーディオデータとしての楽曲などの単位）毎にアドレスやテキスト情報、プロダクト情報などの付加情報を管理するために設けられるものである。詳しくは後述するが、Direct Stream Digital ディスクとは、DVD物理フォーマットに準拠したうえで、このようなTOCを設け、TOCにより管理される『Direct Stream Digital』データとしてのトラック単位のオーディオデータを記録したディスクである。従ってディスクのデータエリアに収録される各データトラックは、DVDとしてのディレクトリ構造によるデータファイルとしての形式はとらず、DVDディレクトリとは独立した、あくまでTOCにより管理されるものとなる。TOCセ

クター0～セクター4の各内容について、順次詳しく説明していく。

【0071】（3-B-2） TOCセクター0

TOCセクター0はトラック位置及びモード情報のエリアとされる。即ち、主にDSDデータとして記録されている各トラックに関し、そのアドレスや属性（トラックモード）を示す管理情報領域とされる。

【0072】図11はTOCセクター0における2048バイトのデータ領域（図6参照）のフォーマットを示している。この2048バイトのデータ領域の先頭4バイトは、システムIDとして、アスキーコードにより『S』『A』『C』『D』と記録される。

【0073】続いて第7バイト目に最初のトラックのトラックナンバ（First TN0）、第8バイト目に最後のトラックのトラックナンバ（Last TN0）が記録される。このトラックとはもちろんDSDデータトラックのことである。

【0074】第9バイト～第11バイトの3バイトで、エクストラデータスタートアドレスEDSAが記録される。エクストラデータについては後述するが、DSDディスクがいわゆるCD EXTRAなどで知られているマルチセッションディスクと概略同等のディスクとされる場合において、そのマルチセッションディスクのセッション2としての領域に相当するような状態で、エクストラデータ領域が形成される場合に、そのスタートポイントがエクストラデータスタートアドレスEDSAとして示されることになる。このエクストラデータスタートアドレスEDSAとしては、物理セクターナンバPSNが記録される。

【0075】第12バイト目にはセクター使用状況（Used sectors）が記録される。この1バイトは、TOCセクターのうち何らかの管理情報の記録に用いられているセクターを示すために用いられる。

【0076】第17バイト目から100バイト分の領域には、収録された各トラックに対応するテーブルポインタ（P-TN01～P-TN100）が記録される。このテーブルポインタは、収録された各トラックを、第125バイト目から記録されるアドレス管理テーブルに対応させるものであり、実際の各トラックのアドレスや属性（トラックモード）は、8バイト単位で形成されるアドレス管理テーブル（AK1～AK100）によって示される。

【0077】アドレス管理テーブルAK（x）は3バイトのスタートアドレスSA（x）、1バイトのトラックモードTM（x）、3バイトのエンドアドレスEA（x）、及び未定義1バイトの計8バイトで1つのユニットとされている。スタートアドレスSA（x）及びエンドアドレスEA（x）としては物理セクターナンバPSNが記録される。そしてこのアドレス管理テーブル（AK1～AK100）としてのユニットはテーブルポインタ（P-TN01～P-TN100）に対応できるように100

単位設けられる。

【0078】テーブルポインタP-TN01~P-TN0100は、それぞれ第1トラックから第100トラックに対応すべく設けられているものであり、例えばデータエリアに収録されている第1トラックについての管理は、テーブルポインタP-TN01が、その第1トラックについてのアドレス及びトラックモードを記録したアドレス管理テーブルAK1を示すことによって行なわれる。

【0079】即ちテーブルポインタP-TN0(x)として記録されている値を『Px』とすると、 $29 \times 4 + (Px) \times 8$ の演算により対応するアドレス管理テーブルAK(x)のバイトポジションが示される。

【0080】例えばテーブルポインタP-TN01に『1』と記録されていることで、バイトポジション『124』が示されるが、これはアドレス管理テーブルAK1の先頭であるスタートアドレスSA1の第1バイト目のバイトポジションとなる。そしてこのアドレス管理テーブルAK1において3バイトのスタートアドレスSA1として第1トラックの先頭アドレスが物理セクターナンバPSNにより記録されており、またトラックモードTM1として第1トラックの属性が記録される。さらに3バイトのエンドアドレスEA1として第1トラックの終端アドレスが物理セクターナンバPSNにより記録されている。

【0081】同様に、第2トラックに対応するテーブルポインタP-TN02により、スタートアドレスSA2、トラックモードTM2、エンドアドレスEA2によって成るアドレス管理テーブルAK2が指定され、このスタートアドレスSA2に第2トラックの先頭アドレスが物理セクターナンバPSNにより記録され、トラックモードTM2として第2トラックの属性が記録され、エンドアドレスEA1として第2トラックの終端アドレスが物理セクターナンバPSNにより記録される。

【0082】以降、収録されたトラックの全てに対して同様にテーブルポインタ及びアドレス管理テーブルが用いられ、アドレス及びトラックモードが記録される。なお、対応するトラックがないテーブルポインタ及びアドレス管理テーブルは『00h』とされる。例えば合計10トラック収録されたディスクにおいてはテーブルポインタP-TN011~P-TN0100、及びアドレス管理テーブルAK11~AK100は、各バイトが『00h』となる。

【0083】このようなトラック毎のアドレス及びモード管理が、テーブルポインタP-TN0(x)と、それによって導かれるアドレス管理テーブルAK(x)(=スタートアドレスSA(x)、トラックモードTM(x)、エンドアドレスEA(x))によって行なわれる。従って例えばこのディスクを装填した再生装置はディスクからTOCセクター0を読み込んだ後であれば、任意の第(x)トラックについて、スタートアドレスSA

(x)、エンドアドレスEA(x)を参照して再生アクセスすることができる。またトラックモードTM(x)により、その第(x)トラックの再生などの際に所要の制御を行なうことができる。

【0084】そして図11に示されるように、テーブルポインタはP-TN01~P-TN0100の100単位用意され、さらにアドレス管理テーブルも100ユニット(AK1~AK100)用意されているため、このTOCセクター0により管理されることになるDSDデータトラックは、最高100トラック(例えば音楽の場合は100曲)まで1枚のDVD内に収録できることになる。

【0085】各アドレス管理テーブル(AK1~AK100)に設けられるトラックモードTM1~TM100としてはその1バイトの各ビットが所定の属性を示すべく割り当てられる。例えばコピーライトプロテクトのオン/オフ状態、データ種別、モノラル/ステレオ(2チャンネル/6チャンネル)の種別、エンファシス情報などが示されるべく設定される。

【0086】(3-B-3) TOCセクター1

テキスト情報領域とされるTOCセクター1は、DSDデータとして記録されている各トラックに対応してトラックネーム(曲名など)を記録したり、ディスク自体に対応したディスクネーム(アルバムタイトルなど)を記録するデータ領域とされる。

【0087】図12はTOCセクター1における2048バイトのデータ領域(図6参照)のフォーマットを示している。この2048バイトのデータ領域の先頭4バイトは、システムIDとして、アスキーコードにより『S』『A』『C』『D』と記録される。

【0088】このTOCセクター1には、収録される各トラック(最大100トラック)に対応してスロットポインタP-TNA1~P-TNA100が用意され、またこのスロットポインタP-TNA1~P-TNA100によって指定される文字スロット部が第121バイト目以降(図中29行~511行)に設けられている。そして、上述したTOCセクター0とほぼ同様の形態で文字データを管理することになる。

【0089】文字スロット部にはディスクネームやトラックネームとしての文字情報が例えばアスキーコードで記録される。なお、文字スロット部の先頭8バイトはディスクネームの専用エリアとされている。それ以外は、ディスクネーム/トラックネームのいずれに使用してもよい。

【0090】そして、スロットポインタP-TNA(x)によって指定される文字スロット部内のバイトポジションには、第(x)トラックに対応したトラックネームが記録される。例えばスロットポインタP-TNA1によって指定されるバイトポジションには第1トラックに対応したトラックネームが記録されていることになる。なお、スロットポインタP-TNA(x)として記録されている値を『Px』

とすると、 $29 \times 4 + (Px) \times 8$ の演算により対応する文字情報が記録されているスロットのバイトポジションが示される。

【0091】このようなトラック毎に対応したテキストデータの管理が、スロットポインタP-TN0(x)と、それによって導かれるスロット（バイトポジション）によって行なわれることで、例えばこのディスクを装填した再生装置はディスクからTOCセクター1を読み込んだ後であれば、任意の第(x)トラックについて、曲名などのトラックネームをユーザーに対して表示させたり、ディスクネームを表示させることなど、所要の制御を行なうことができる。

【0092】(3-B-4) TOCセクター2
プロダクト情報領域とされるTOCセクター2は、DSDデータとして記録されている各トラックに対応して著作権情報を記録するデータ領域とされる。

【0093】図13はTOCセクター2における2048バイトのデータ領域(図6参照)のフォーマットを示している。先頭4バイトは、システムIDとして、アスキーコードにより『S』『A』『C』『D』と記録される。

【0094】このTOCセクター2には、収録される各トラック(最大100トラック)に対応してスロットポインタP-TCDI~P-TCDI100が用意され、またこのスロットポインタP-TCDI~P-TCDI100によって指定されることになる100単位の著作権データスロットISRC1~ISRC100が第129バイト目以降(図中31行~230行)に設けられている。そして、上述したTOCセクター0とほぼ同様の形態で著作権情報を管理することになる。

【0095】各著作権データスロットISRC1~ISRC100はそれぞれ8バイトとされるが、各著作権データスロットISRC1~ISRC100には、収録された各トラックに対応して著作権コードが記録される。即ち、国、権利団体、著作権登録年度、登録番号などがコード化されて記録される。

【0096】そして、スロットポインタP-TCI(x)によってバイトポジションで指定される著作権データスロットISRC(x)に、第1トラックに対応した著作権コードが記録されていることになる。例えばスロットポインタP-TCDIによって指定されるバイトポジションとなる著作権データスロットISRC1には第1トラックに対応した著作権コードが記録されていることになる。なお、スロットポインタP-TCI(x)として記録されている値を『Px』とすると、 $29 \times 4 + (Px) \times 8$ の演算により対応する著作権データスロットISRC(x)のバイトポジションが示される。

【0097】第121バイト目から第128バイト目まで(図中29、30行)の8バイトは、カタログナンバCNの記録に割り当てられている。

【0098】このようにトラック毎に対応した著作権管理が、スロットポインタP-TCI(x)と、それによって導かれる著作権データスロットISRC(x)によって行なわれる。従って例えばこのディスクを装填した再生装置は、ディスクからTOCセクター2を読み込むことで、各トラック毎に著作権に応じた再生動作などを行なうことも可能になり、さらには他の記録可能ディスクなどへのトラックデータのデジタルコピーの管理/制限等にも利用できる。また、CD(コンパクトディスク)では著作権情報が記録されたものもあるが、この場合の著作権情報は各トラックについてサブコードQデータとして記録されており、従って全トラックについて著作権情報を読み出すには全トラックの先頭部分の再生を行なう必要がある。ところが本例のように著作権情報をTOCで管理することで、再生装置ではTOC読出動作のみで、各トラックの著作権情報を得ることができ好適なものとなる。

【0099】(3-B-5) TOCセクター3
テキスト情報領域とされるTOCセクター3は、前述のTOCセクター1と同様に、DSDデータとして記録されている各トラックに対応してトラックネームを記録したり、ディスクネームを記録するデータ領域とされる。

【0100】図14はTOCセクター3における2048バイトのデータ領域のフォーマットを示しているが、先頭4バイトにシステムIDとしてアスキーコードにより『S』『A』『C』『D』と記録されること、及びスロットポインタP-TNA1~P-TNA100が用意され、またこのスロットポインタP-TNA1~P-TNA100によって指定される文字スロット部が第121バイト目以降(図中29行~511行)に設けられていることはTOCセクター1と同様である。そしてTOCセクター1と同様に、スロットポインタP-TNA(x)によって指定される文字スロット部内のバイトポジションには、第(x)トラックに対応したトラックネームが記録される。また文字スロット部の先頭8バイトはディスクネームの専用エリアとされている。

【0101】このようにTOCセクター3はTOCセクター1と同様にトラック毎の文字情報の管理を行なうが、このTOCセクター3は、漢字や欧州文字などの特殊文字に対応するコードデータが記録される領域とされている。このため特殊文字の種別を示すデータとして第16バイト目にキャラクタコード(Char code)として使用する文字の属性が記録される。

【0102】(3-B-6) TOCセクター4
TOCセクター4はパートスキャン位置情報が記録されるエリアとされる。パートスキャンとは、例えば楽曲などの一部(例えばイントロ、サビ、テーマなど)のみを再生させるような再生動作のことであり、例えば特定のトラックとしての楽曲のサビの部分だけを再生させたり、各トラック順番にイントロ部分のみを連続して再生

させていくような動作となる。

【0103】このような動作を行なうためには、予めパートスキンのために各トラックの例えばサビなどに相当する或る一部分を選んでおき、その一部分についてのスタートアドレス、エンドアドレスを管理しておくことが好適である。そしてこのトラックの一部分についてのアドレス管理がTOCセクター4によって行なわれる。

【0104】図15はTOCセクター4における2048バイトのデータ領域(図6参照)のフォーマットを示している。このセクターでも先頭4バイトは、システムIDとしてアスキーコードにより『S』『A』『C』『D』と記録される。またTOCセクター0と同様に第7バイト目に最初のトラックのトラックナンバ(First TNO)、第8バイト目に最後のトラックのトラックナンバ(Last TNO)が記録される。

【0105】第17バイト目から100バイト分の領域には、収録された各トラックに対応するテーブルポインタ(P-TNO1~P-TNO100)が記録される。そしてテーブルポインタ(P-TNO1~P-TNO100)に対応されるスキャンアドレス管理テーブル(SAK1~SAK100)が用意される。各スキャンアドレス管理テーブル(SAK1~SAK100)は、3バイトのスキャンスタートアドレスSSA(x)、1バイトのトラックモードTM(x)、3バイトのスキャンエンドアドレスSEA(x)、及び未定義1バイトの計8バイトで1つのユニットとされている。スキャンスタートアドレスSSA(x)及びスキャンエンドアドレスSEA(x)としては物理セクターナンバP SNが記録される。

【0106】テーブルポインタ(P-TNO1~P-TNO100)によってそれぞれ或るスキャンアドレス管理テーブル(SAK1~SAK100)が指定されることは、前述したTOCセクター0におけるテーブルポインタ(P-TNO1~P-TNO100)とアドレス管理テーブル(AK1~AK100)の関係と同様であり、テーブルポインタP-TNO(x)として記録されている値を『Px』とすると、 $29 \times 4 + (Px) \times 8$ の演算により対応するスキャンアドレス管理テーブルSAK(x)のバイトポジションが示される。

【0107】そしてテーブルポインタP-TNO1~P-TNO100は、それぞれ第1トラックから第100トラックに対応しており、データエリアに収録されている第1トラックについての管理は、テーブルポインタP-TNO1が、その第1トラックについてのスキャンアドレスを記録したスキャンアドレス管理テーブルSAK1を示すことによって行なわれる。

【0108】例えばテーブルポインタP-TNO1に『1』と記録されていることで、バイトポジション『124』が示されるが、これはスキャンアドレス管理テーブルSAK1の先頭であるスキャンスタートアドレスSSA1の第1バイト目のバイトポジションとなる。

【0109】そしてこのスキャンアドレス管理テーブルSAK1において3バイトのスキャンスタートアドレスSSA1として第1トラックの例えばサビなどの特定部分が始まる位置に相当するアドレスが物理セクターナンバP SNにより記録されており、またトラックモードTM1として第1トラックの属性(もしくはスキャンアドレスで示される一部分のみの属性)が記録される。さらに3バイトのスキャンエンドアドレスSEA1として第1トラックにおける特定部分の終わり位置に相当するアドレスが物理セクターナンバP SNにより記録されている。

【0110】同様に、第2トラックに対応するテーブルポインタP-TNO2により、スキャンスタートアドレスSSA2、トラックモードTM2、スキャンエンドアドレスSEA2によって成るアドレス管理テーブルSAK2が指定され、これによって第2トラックについて設定されたサビなどの特定部分のアドレス位置が管理される。以降、収録されたトラックの全てに対して同様にテーブルポインタ及びスキャンアドレス管理テーブルが用いられ、トラックの特定部分のみのアドレスが記録される。

【0111】なお、対応するトラックがないテーブルポインタ及びアドレス管理テーブルは『00h』とされる。例えば合計10トラック収録されたディスクにおいてはテーブルポインタP-TNO11~P-TNO100、及びスキャンアドレス管理テーブルSAK11~SAK100は、各バイトが『00h』となる。また、このスキャンアドレスは必ず全トラックについて設定しなければならないものでもなく、収録されているトラックの中の一部のトラックについてのみ、サビなどの一部を特定したスキャンアドレスを管理するようにしてもよい。

【0112】このようなトラック毎にスキャンアドレスがテーブルポインタP-TNO(x)と、それによって導かれるスキャンアドレス管理テーブルSAK(x)によって行なわれることで、例えばこのディスクを装填した再生装置は、ディスクからTOCセクター4を読み込んだ後であれば、任意の第(x)トラックについて、ディスク作成者が側が設定し、TOCセクター4に記録したスキャンアドレスに基づいてサビ部分、イントロ部分などのトラックの一部の再生動作を容易に行なうことができた。各トラックに対して連続的にイントロのみを再生させるなどの動作制御も可能となる。

【0113】[4] DSD

以上のTOCは、DSDディスクにおいてリードインエリア内に形成されるが、このようにTOCが設けられるのは本例のDSDディスクであって、通常のDVDにおいてはTOCは設けられない。

【0114】DSD(Direct Stream Digital)ディスクについては、以下説明していくように、DSDデータとしてのトラックを有するディスクであるが、説明上、ディスク種別を①DVD、②DSDディスク、③DSD

／DVD複合ディスク、④DSD／CDEX複合ディスクにわけける。そして本明細書においては各ディスクの定義は次のようにする。

【0115】① DVD：上述したDVD物理フォーマットを持ち、さらに図3のボリューム空間構成、図4のディレクトリ構造を持つ、通常のDVD。

【0116】② DSDディスク：DVD物理フォーマットに準拠しながら、上記TOCを有し、データエリアに記録される実データの全てがDSDデータとしてのトラックとされているディスク。

【0117】③ DSD／DVD複合ディスク：DVD物理フォーマットに準拠しながら、上記TOCを有し、データエリアに記録される実データとしてDSDデータによるトラックが存在するが、図4のディレクトリ構造による通常のDVDデータの記録エリアも有しているディスク。

【0118】④ DSD／CDEX複合ディスク：上記②DSDディスクもしくは③DSD／DVD複合ディスクにおいて、TOCに管理されるデータ領域がいわゆるマルチセッションと概略同様に領域分割され、DSDデータによるトラック領域と、CD-ROMデータ領域が形成されているディスク。

【0119】本発明の実施の形態としてのディスクは、②DSDディスク、③DSD／DVD複合ディスク、④DSD／CDEX複合ディスクとなり、以下これらを順次説明している。

【0120】(4-A) DSDディスク

まずDSDディスクについて説明する。本例のDSD (Direct Stream Digital) ディスクは、 $\Sigma\Delta$ 変調された高速1ビットデジタルオーディオデータ (Direct Stream Digital データ：DSDデータ) を記録したディスクである。なおDSDセクターの説明において後述するが、『DSDデータ』としては、本例では $\Sigma\Delta$ 変調された高速1ビットの『デジタルオーディオ』データをそのメインデータとしているが、さらにサブコードデータとしてデジタルオーディオに限られない各種データを含めることができる。またもちろんメインデータは『デジタルオーディオ』データに限られるものではない。本明細書において『DSDデータ』という表記は、メインデータとサブデータの両方を含むものとしている。

【0121】DSDデータの記録／再生のイメージを図16(a)に示し、また比較のために通常のDVDデータの記録／再生のイメージを図16(b)に、CD-D Aのオーバーサンプリング方式でのデータの記録／再生のイメージを図16(c)に、それぞれ示す。なお、図中の各ブロックは処理を示すものとする。

【0122】CD-DAではより高音質化を実現するものとして図16(c)のようなオーバーサンプリング方式が実施されている。これはアナログ音声信号A s i g を $\Sigma\Delta$ 変調／1ビットA/D変換処理11を行なってサ

ンプリング周波数 $n f s$ 、1ビットのデジタルオーディオデータとする。 $f s$ とは44.1KHzであり、 $n f s$ としては例えば64 $f s$ などの非常に高い周波数とされ、これにより高音質化が実現される。

【0123】ところがCD-DAで扱われるのはサンプリング周波数 $f s$ ／16ビットのデジタルオーディオデータであるため、デシメーションフィルタ処理12によりマルチビット化及び低 $f s$ 化を行ない、サンプリング周波数 $f s$ ／16ビットに変換してからEFM／CIRCなどのエンコード処理13を行なったデータがディスク14に記録されることになる。

【0124】再生時にはディスク14から読み出され、デコード処理15が施されたデータはサンプリング周波数 $f s$ ／16ビットのデジタルオーディオデータとなるが、これをインターポレーションフィルタ処理16としてオーバーサンプリングを行なってサンプリング周波数 $n f s$ ／1ビットのデジタルオーディオデータとする。そして、 $\Sigma\Delta$ 変調／1ビットD/A変換処理17を行なってアナログ音声信号A s i gを得るものとなる。

【0125】このようなオーバーサンプリング方式を採用したCD-DAでは、 $n f s$ ／1ビット化によりある程度高音質化は実現されるが、デシメーションフィルタ処理12、インターポレーションフィルタ処理16などのデジタルフィルタリングにおける演算誤差の発生は免れないものとなっている。

【0126】図16(b)に示すようにDVDの場合は、アナログ音声信号A s i gを例えば48KHzもしくは96KHzという高いサンプリング周波数で、かつ16ビット／20ビット／24ビットなどの少なくとも16ビット以上の量子化数でA/D変換処理6を行なう。そしてMPEG2方式によるエンコード処理7が行なわれたデータがディスク8に記録されることになる。再生時にはディスク8から読み出され、MPEG2方式によるデコード処理9が施されたデータは記録時のサンプリング周波数及び量子化ビット数にあわせてD/A変換処理10が行なわれ、アナログ音声信号A s i gが得られる。

【0127】本例のDSDディスクの場合は、図16(a)のようにアナログ音声信号A s i gに対して $\Sigma\Delta$ 変調／1ビットA/D変換処理1を行なう。このときのサンプリング周波数は32 $f s$ ／64 $f s$ ／128 $f s$ という3つのモード用意されている。また、詳しくは後述するが、オーディオデータのチャンネル数としては2チャンネルモードと6チャンネルモードが用意される。

【0128】例えば64 $f s$ ／1ビットのデジタルオーディオデータは、そのままダウンサンプリングやマルチビット化されることなく、そのままエンコード処理2が行なわれ、エンコードされたデータがディスク3に記録されることになる。なおエンコード時にオーディオデータと関連したもしくは無関係なサブコードデータも付加

される。再生時にはディスク 3 から読み出され、デコード処理 4 が施されることで、例えば $64 \text{ fs} / 1 \text{ ビット}$ のデジタルオーディオデータ（及びサブコードデータ）が得られるが、このデジタルオーディオデータには $\Sigma \Delta$ 変調 / 1 ビット D / A 変換処理 5 が行なわれ、アナログ音声信号 *A s i g* が得られることになる。

【0129】この DSD 方式の場合は、非常に高いサンプリング周波数により高音質化が実現されるとともに、CD-DA の場合のようなフィルタリング処理が介在されないことになり音質劣化がないため、結果的に従来よりも著しい高音質化を実現できる。また音声と映像の両方を複合的に扱う MPEG 2 方式には準拠しないため、特にオーディオデータのみの記録 / 再生に適したものである。

【0130】このようなイメージで DSD データの記録が行なわれる DSD ディスクの構造を図 17、図 18 に示す。

【0131】図 17 はシングルレイヤディスクの場合を示している。まずリードインにおけるコントロールデータ CNT としては、その中の物理フォーマット情報内のブックタイプ（図 8、図 9 参照）が『1000』とされ、DSD ディスクであることが示される。さらにリードイン内に TOC が形成されていることになる。

【0132】物理セクターナンバ『030000h』からリードアウトの直前（L0-1）までのデータエリアには、DSD データとしてのトラック TK1 ~ TKn が記録される。上記した TOC セクターでの管理方式からわかるように、最大 100 トラックまでを収録できることになる。

【0133】図 18 はデュアルレイヤディスクの場合を示しており、図 18 (a) はパラレルトラックパスの場合を、また図 18 (b) はオボジットトラックパスの場合を示している。

【0134】図 18 (a) のパラレルトラックパスとされる場合は、レイヤ 0、レイヤ 1 は独立に形成される。即ちレイヤ 0 ではリードインにおけるコントロールデータ CNT 内のブックタイプが『1000』とされ、DSD ディスクであることが示されるとともに、リードイン内に TOC が形成される。そしてこの TOC によって管理されることになる DSD データによるトラック TK1 ~ TKn が、レイヤ 0 のデータエリアに記録される。

【0135】またレイヤ 1 も同様に、リードインにおけるコントロールデータ CNT 内のブックタイプが『1000』とされ、DSD ディスクであることが示され、さらにリードイン内に TOC が形成される。そしてこの TOC によって管理されることになる、DSD データによるトラック TK1 ~ TKn が、レイヤ 1 のデータエリアに記録される。各レイヤにおいて最大 100 トラックが収録可能となる。

【0136】図 18 (b) のオボジットトラックパスと

される場合は、レイヤ 0、レイヤ 1 はミドルエリアを介して連続した 1 つのレイヤとみなされる。そしてレイヤ 0 のディスク最内周側となるリードインでは、コントロールデータ CNT 内のブックタイプが『1000』とされ、DSD ディスクであることが示されるとともに、TOC が形成される。そしてこの TOC によって管理されることになる DSD データによるトラック TK1 ~ TKx が、レイヤ 0 のデータエリアに記録される。さらに、トラック TKx + 1 ~ TKn が、レイヤ 1 のデータエリアに記録される。収録可能トラック数は最大 100 トラックとなる。

【0137】DSD ディスクとしては、以上の 3 種類の形態が考えられる。そしてこのようなディスクが装填された再生装置では、コントロールデータ CNT 内のブックタイプが『1000』であることに応じて TOC が存在することを認識し、TOC を読み込むことで、トラック TK1 ~ TKn の再生が可能となる。また、TOC セクター 1、3 におけるテキスト情報を用いて、再生トラックに対応した文字表示が行なわれたり、TOC セクター 4 におけるスキャンアドレスを用いた各トラックに対するパートスキャン動作なども可能となる。

【0138】(4-B) DSD データ

(4-B-1) DSD データセクター

本例では DSD データにおけるメインデータはデジタルオーディオデータであるとして説明するが、もちろんビデオデータやコンピュータデータを DSD データのメインデータとして記録することも可能である。図 19 は DV 方式におけるセクターフォーマットに準拠して DSD データが記録されるセクターのデータ領域（2048 バイト）を示している。

【0139】DSD データが記録されるセクター（以下、データセクター）では、2016 バイトがメインデータ領域とされ、このメインデータ領域に実際のオーディオデータなどの DSD データが記録される。そして残りの 32 バイトはサブデータ領域とされ、いわゆるサブコードデータを記録できる領域とされる。サブコードデータとしては、例えばメインデータ領域に記録されるオーディオデータなどの再生の際の時間情報など、メインデータと関連した情報としてもよいし、またメインデータと関連した／もしくは無関係なグラフィック情報や、MIDI データなどのアプリケーションデータとしてもよい。

【0140】メインデータ領域及びサブデータ領域として形成される 2048 バイトに対しては、4 バイトの ID、2 バイトの ID エラー訂正コード IED、6 バイトのダミーデータ（リザーブ）、4 バイトのエラー訂正コード EDC が付加され、またメインデータ領域に記録される DSD データに関しては所定のスクランブルがかけられることで、図 6 に示したセクターフォーマットによる 2064 バイトのデータセクターが形成される。

【0141】このデータセクターについては、16セクターを1単位として、ECC (PO (208, 192, 17), PI (182, 172, 11)) が付加されて、ECCブロックが形成される。POコードは、列単位でインターリーブされ、各セクターの最終列に配置されて、これが16個のレコーディングセクターとなる。そしてさらにシンクコードが付加されたうえで、いわゆるEFMプラス変調が行なわれ、16単位の物理セクターとなってディスクに記録されるものである。

【0142】(4-B-2) 2chオーディオDSDデータセクター

【0143】DSDデータのメインデータが2チャンネルデジタルオーディオデータとされてデータセクターが形成される場合のフォーマットは図20のようになる。なおこの図20にはデータセクター内の2048バイトのデータ領域のうちの2016バイトのメインデータ領域のみを示している。

【0144】L, Rの2チャンネルのオーディオデータは、各チャンネル毎に8ビット単位のデータにまとめられる。そして図示するとおりL0, R0, L1, R1, ……L1007, R1007と各チャンネルにつき1008バイトのデータが交互に記録される。

【0145】なお、上記のようにデータ領域の2048バイトのうち32バイトがサブコードデータに割り当てられているが、このような2チャンネルモードの場合、データ転送速度は11200バイト/秒となり、つまり現行のCD-DAにおけるサブコードの転送速度は7200バイト/秒を上回るものとなっている。従ってDSDの場合は、サブコードデータによる機能をCD-DAの場合と同等以上に発揮できる可能性が実現されている。

【0146】また2チャンネルデータは1セクター単位で完結することになり、1秒=350セクターとなるため、再生時のセクター単位の頭だし再生を考えると、1/350秒精度の頭だしが可能となり、現行のCD-DAの1秒=75フレームの頭だし精度に比べて、高精度なものとなる。

【0147】(4-B-3) 6chオーディオDSDデータセクター

DSDデータとしてのメインデータが6チャンネルデジタルオーディオデータとされてデータセクターが形成される場合のフォーマットは図21のようになる。なおこの図21も、データセクター内の2048バイトのデータ領域のうちの2016バイトのメインデータ領域のみを示している。

【0148】6チャンネルのオーディオデータとは、図24に示すようにL, Rチャンネルに加えて前方中央にSチャンネル、Cチャンネルを配し、さらに後方にLr (Lリア)、Rr (Rリア) チャンネルが配されるものである。

【0149】L, R, C, S, Lr, Rrの6チャンネルのオーディオデータは、各チャンネル毎に8ビット単位のデータにまとめられる。そして図示するとおりL0, R0, C0, S0, Lr0, Rr0, L1, R1, C1, S1, Lr1, Rr1, ……L335, R335, C335, S335, Lr335, Rr335と、各チャンネルにつき336バイトのデータが順に記録される。

【0150】そして図19のようにデータ領域の2048バイトのうち32バイトがサブコードデータに割り当てられているが、このような6チャンネルモードの場合、データ転送速度は16800バイト/秒となり、この場合も現行のCD-DAにおけるサブコードの転送速度は7200バイト/秒を上回るものとなっている。従ってDSDディスクの場合2チャンネル・6チャンネルいずれの場合も、サブコードデータによる機能をCD-DAの場合と同等以上に発揮できる可能性が実現されている。もちろん、サブコードデータを用いてタイムコードなどを生成することも可能である。

【0151】また6チャンネルデータも1セクター単位で完結することになり、1秒=525セクターとなるため、再生時のセクター単位の頭だし再生を考えると、1/525秒精度の頭だしが可能となり、現行のCD-DAの1秒=75フレームの頭だし精度に比べて、高精度なものとなる。

【0152】(4-C) DSDディスク再生装置

DSDディスクに対応する再生装置の構成を図22に示す。再生装置に対して、DSDデータが記録されているDSDディスク90は、スピンドルモータ31により回転駆動されるように装填される。そしてDSDディスク90に対しては再生時に光学ヘッド32によってレーザー光が照射される。

【0153】光学ヘッド32はレーザー出力を行なった際のディスク90からの反射光を検出する。このため、光学ヘッド3にはレーザー出力手段としてのレーザーダイオード、偏光ビームスプリッタや対物レンズ等からなる光学系、及び反射光を検出するためのディテクタが搭載されている。対物レンズ32aは2軸機構33によってディスク半径方向及びディスクに接離する方向に変位可能に保持されている。また光学ヘッド32の全体は、スライド機構34によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0154】再生動作によって、光学ヘッド32によりDSDディスク90から検出された反射光情報はディテクタによって電気信号に変換され、RFアンプ35に供給される。RFアンプ35は供給された情報の演算処理により、再生RF信号、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号等を抽出する。抽出された再生RF信号はDSDデコード38に供給される。また、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号はサーボ回路3

6 に供給される。

【0155】サーボ回路36は、サーボ駆動信号生成回路とそのサーボ駆動信号生成回路によるサーボ駆動信号に基づいてサーボ動作を実行させるサーボドライバからなる。そして、サーボ駆動信号生成回路は供給されたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、マイクロコンピュータにより構成されるシステムコントローラ11からのトラックジャンプ指令、アクセス指令などからフォーカス及びトラッキングサーボ駆動信号を発生させる。サーボドライバはフォーカスサーボ駆動信号及びトラッキングサーボ駆動信号に応じて2軸機構33のフォーカスコイル、トラッキングコイルに対して電力印加を行なう。

【0156】またサーボ駆動信号生成回路はスライドサーボ駆動信号を発生させ、サーボドライバはそれに応じてスライド機構34のスライドモータに駆動電力を供給する。さらにサーボ駆動信号生成回路はスピンドルモータ2の回転速度検出情報等によりスピンドルモータ2を一定線速度(CLV)に制御するCLVサーボ駆動信号を発生させ、サーボドライバはCLVサーボ駆動信号に応じてスピンドルモータ31に駆動電力を印加する。

【0157】再生RF信号はDSDデコーダ8において所定の復調処理として二値化、EFMプラス復調、エラー訂正デコード等が行なわれ、いわゆるDSDデータ形態にまで復号される。即ちメインデータは2チャンネルもしくは6チャンネルのオーディオデータとして、所定のサンプリング周波数($64\text{fs}/32\text{fs}/128\text{fs}$)の高速1ビットデータとされる。またデコード処理によりサブコードデータも復号される。サブコードデータはシステムコントローラ41に供給され、各種制御/出力動作に用いられる。

【0158】DSDデータのメインデータである2チャンネルもしくは6チャンネルのオーディオデータに対しては、デジタルオーディオ処理部39で所要の処理がされた後、1ビットD/A変換器40で $\Sigma\Delta$ 変調/1ビットD/A変換処理が行なわれ、2チャンネルもしくは6チャンネルのアナログ音声信号とされる。そしてオーディオアンプ42で増幅され、スピーカアンプその他の音声出力のための回路系に出力される(AUout)。

【0159】このようにDSDディスクから再生出力される音声信号AUoutは、64fsなどの非常に高いサンプリング周波数により高音質化が実現されたデジタルデータから復調され、しかもダウンサンプリング/オーバーサンプリングなどのためのフィルタリング処理が介在されないため、音質劣化がなく、著しい高音質化が実現されている。

【0160】ところで、RFアンプ35からの再生RF信号は、管理情報デコーダ37にも供給される。なおこの管理情報デコーダ37はDSDデコーダ38と一体化されることが多いが、説明の都合上、別体の回路ブロッ

クとしているものである。この管理情報デコーダ37は、ディスク90から読み出される管理情報のデコードを行なう部位であり、つまり、リードインにおけるコントロールデータやTOCのデータデコードを行なって、そのデータをシステムコントローラ41に供給する。

【0161】マイクロコンピュータにより構成されるシステムコントローラ41は再生装置の全体の制御を行なうものであるが、ディスク90の再生制御に関しては、予めディスク90に記録されている各種の管理情報を読み込まなければならない。このため、システムコントローラ41は、コントロールデータやTOCなどの管理情報を、ディスク90が装填された際にリードインの再生動作を実行させることによって読み出して内部メモリに記憶しておき、以後そのディスク1に対する再生動作の際に参照できるようにしている。

【0162】実際にDVDの一形態となるDSDディスク90に対する処理としては、システムコントローラ41はまずコントロールデータにおけるブックタイプからDSDディスクであるか否かを判別することになる。そしてDSDディスクであると判別された場合は、さらにリードインの所定位置に記録されているTOCの読込を行ない、そのTOCデータを再生管理のために記憶することになる。

【0163】再生動作のためには上述したTOCセクター0により各トラックについてのアドレスを把握できるとともに、TOCセクター4のデータを取り込むことにより、イントロやサビなどのトラックの一部分のアドレスが把握でき、トラックの一部のみを再生させるパートスキャン再生動作も可能となる。

【0164】操作部53には、ユーザー操作に供される各種キーが設けられている。例えば再生キー、停止キー、AMSキー、早送りキー、早戻しキー、特殊再生操作キー等が設けられ、その操作情報はシステムコントローラ41に供給される。表示部52は例えば液晶ディスプレイなどによって構成され、動作状態、トラックナンバ、時間情報等をシステムコントローラ41の制御に基づいて表示する動作を行なう。

【0165】上述したようにTOCセクター1、セクター3にはトラックネームやディスクネームの情報が記録されているため、システムコントローラ41は再生するトラックに合わせて表示部52にトラックネームを表示させることなどの制御が可能となる。またサブコードデータとして表示に用いる文字/グラフィックなどのデータが付加されていた場合は、システムコントローラ41は表示部52に対してDSDデコーダ38で抽出されるサブコードデータに基づいた表示制御を行なうこともできる。もちろんサブコードデータの形態及び用途に応じて所要の構成がとられることで、再生装置ではさらに多様な動作/制御が可能となる。さらに上述したTOCセクター2として各トラックの著作権情報が得られるた

め、システムコントローラ 4 1 は T O C を読み出した時点で、著作権情報に応じた動作制御（例えば特定のトラックの再生禁止など）が可能となる。

【0 1 6 6】なお、この再生装置は D S D ディスクがオーディオデータが記録されているものとして、それに対応する構成を示しているが、D S D ディスクにビデオデータが記録される場合は、D S D デコーダ 3 8 で抽出されるデータに対するビデオ処理部や、ビデオデータ用の 1 ビット D / A 変換器、さらには出力段でのビデオアンプなどが設けられることはいうまでもない。

【0 1 6 7】ところで以上のような図 2 2 の再生装置は D S D ディスクのみに対応できるものであり、次に図 2 3 に通常の D V D にも対応できる再生装置を示す。なお、図 2 2 と同一機能部位は同一符号を付し、説明を省略する。

【0 1 6 8】この図 2 3 の場合、再生可能なディスク 9 0 は D V D もしくは D S D ディスクとなる。そして、D S D ディスクに対応するために図 2 2 と同一の機能部位が設けられることに加えて、通常の D V D に対応するために、D V D デコーダ 4 3、オーディオ処理部 4 4、D / A 変換器 4 5、ビデオ処理部 4 6、D / A 変換器 4 7 が設けられる。そして D V D と D S D ディスクの対応切り換えのためにセレクト 4 8 が設けられる。また D V D ビデオ信号の出力のためにビデオアンプ 4 9 が設けられている。

【0 1 6 9】ディスク 9 0 が装填されたら、システムコントローラ 4 1 はまずリードインにおけるコントロールデータの読出を実行させ、必要なデータを取り込むとともに、ブックタイプから D S D ディスクであるか通常のディスクであるか（もしくは後述する D S D / D V D 複

合ディスクであるか）を判別する。

【0 1 7 0】ディスク 9 0 が D S D ディスクの場合は、システムコントローラ 4 1 はさらにリードインから T O C の読込を行ない、T O C データに従って再生動作を実行させる。そして D S D デコーダ 3 8、デジタルオーディオ処理部 3 9、1 ビット D / A 変換器 4 0 の動作により再生音声信号を復調させる。このときセレクト 4 8 に対しては 1 ビット D / A 変換器 4 0 の出力をオーディオアンプ 4 2 に供給させるように制御を行なう。

【0 1 7 1】ディスク 9 0 が D V D の場合は、システムコントローラ 4 1 は図 3、図 4 の管理形態に従った再生動作制御を行なうことになる。そしてディスクから読み取られた情報（再生 R F 信号）については D V D デコーダ 4 3 で M P E G 2 方式のデコード処理を実行させ、オーディオデータはオーディオ処理部 4 4 に、またビデオデータはビデオ処理部 4 6 に供給させる。

【0 1 7 2】オーディオ処理部 4 4 及びビデオ処理部 4 6 で処理されたデータはそれぞれ所定のサンプリング周波数／量子化ビット数とされた D / A 変換器 4 5、4 7 においてアナログオーディオ信号／アナログビデオ信号

とされる。システムコントローラ 4 1 はこのときセレクト 4 8 に対しては D / A 変換器 4 5 の出力をオーディオアンプ 4 2 に供給させ、また D / A 変換器 4 7 の出力をビデオアンプ 4 9 に供給させるように制御を行なう。これによって D V D についても再生可能となる。

【0 1 7 3】（4 - D） 6 c h データの記録／再生ところで上述したように D S D ディスクは 2 チャンネルだけでなく 6 チャンネルオーディオデータにも対応される。この 6 チャンネルオーディオデータについての記録形態、及び 6 チャンネルオーディオデータを 6 チャンネル再生する場合と、6 チャンネルオーディオデータを 2 チャンネル再生する場合について説明する。

【0 1 7 4】6 チャンネルとは、上述したように図 2 4 のような音場に対応するものであるが、本例の D S D ディスクでは、この 6 チャンネル L、R、S、C、L r、R r のデータを図 2 1 のようなセクター形態で記録する際に、図 2 5 のような処理を加えるようにしている。

【0 1 7 5】即ち、L、R、L r、R r の各チャンネルのデータに対して増幅処理 6 1、6 2、6 3、6 4 でそれぞれ或るゲイン G を与えるとしたときに、S、C の 2 チャンネルに対する増幅処理 6 5、6 6 におけるゲインは『0.7G』としている。そしてこのように S、C の 2 チャンネルだけ他のチャンネルに比べてゲインを 0.7 倍にしたうえで、エンコード処理 6 7 としてセクターエンコードを行なって図 2 1 のようなデータを生成し、さらに前述した各種処理を加えて記録データストリーム D T を形成するようにしている。つまり、D S D ディスク上でみれば、S、C の 2 チャンネルだけ他のチャンネルに比べてゲインが 0.7 倍とされた状態でデータが記録される。

【0 1 7 6】そしてこのように記録された 6 チャンネルデータを再生する場合は、図 2 6 (a) 又は (b) のような処理が行なわれることになる。図 2 6 (a) は 6 チャンネル再生に対応する場合であり、この場合は、D S D ディスクから読み出された読出データ D T、（＝再生 R F 信号）からは、デコード処理 7 1（図 2 2、図 2 3 の D S D デコーダ 3 8 の処理に相当）によって L、R、S、C、L r、R r の 6 チャンネルオーディオデータが抽出される。

【0 1 7 7】ここで、例えば図 2 2、図 2 3 のデジタルオーディオ処理部 3 9 の処理の一つとして、図 2 6

(a) の各チャンネルに対して増幅処理 7 2、7 3、7 4、7 5、7 6、7 7 が行なわれるが、S、C の 2 チャンネルだけ他のチャンネルに比べてゲインが 0.7 倍とされた状態で記録されていることに応じて、S、C の 2 チャンネルの増幅処理 7 6、7 7 では、他のチャンネルの増幅処理 7 2、7 3、7 4、7 5 におけるゲイン G に比べて、ゲインを『1.4G』としている。

【0 1 7 8】従って、増幅処理 7 2、7 3、7 4、7 5、7 6、7 7 を介して出力される 6 チャンネルオーデ

ィオデータ $L_{...}$, $R_{...}$, $S_{...}$, $C_{...}$, L_r , R_r は、それぞれ本来のゲインバランスの 6 チャンネルオーディオ信号となり、正常な再生が行なわれる。

【0179】 6 チャンネルで記録されているオーディオデータに関しては、 L , R 2 チャンネルのオーディオ信号として再生出力することも可能である。6 チャンネル出力の場合は、当然ながら 6 チャンネルのアンプ及びスピーカシステムという比較的大規模なシステムが必要になり、例えば劇場などでは有効であるが、家庭などでは 2 チャンネル出力としたほうが良い場合もある。このような事情にあわせて、従来より、6 チャンネルデータから L , R 2 チャンネル信号を生成する方式が考えられていた。

【0180】 これは、 L , R の各チャンネル信号を、 L , R , S , C , L_r , R_r の 6 チャンネルオーディオデータからの演算処理により生成するものであり、

$$L = L + L_r + 0.7S + 0.7C$$

$$R = R + R_r + 0.7S + 0.7C$$

という処理により L , R の各チャンネル信号を生成して 20 いた。

【0181】 ここで、本例の場合を考えてみると S チャンネル、 C チャンネルのデータは記録時に、他のチャンネルの 0.7 倍のデータとされているものである。従って DSD ディスクから読み出された読出データ DT , (= 再生 RF 信号) に対してデコード処理 71 (図 22、図 23 の DSD デコーダ 38 の処理に相当) によって得られる L , R , S , C , L_r , R_r の各オーディオデータでは、すでに『0.7S』『0.7C』という演算が行なわれているととらえることができる。

【0182】 このため、『 $L = L + L_r + 0.7S + 0.7C$ 』『 $R = R + R_r + 0.7S + 0.7C$ 』という演算で L , R チャンネルデータを生成するためには、本例では単に、

$$L = L + L_r + S + C$$

$$R = R + R_r + S + C$$

というように単純加算すればよく、したがって、 L チャンネルについては図 26 (b) の加算処理 78 を、また R チャンネルについては加算処理 79 を行なえば良いことになる。

【0183】 この処理を図 22、図 23 のデジタルオーディオ処理部 39 の処理とすると (なお、もちろんアナログ変換後のアナログ音声信号処置系で加算を行なうようにしてもよいが)、その処理のための構成は乗算処理が不要であることからきわめて簡単な回路構成とすることができる。さらに本例の場合、デジタルオーディオ信号は 1 ビットデータであることから、6 チャンネルデータから L , R 2 チャンネル信号を生成する単純加算処理のための回路構成は、より一層簡易なものとすることができる。

【0184】 また上述のように 6 チャンネル出力の場合は、 S チャンネル、 C チャンネルのデータについてゲインを他のチャンネルの 1.4 倍としなければならないが、これはゲインを変更するのみで回路構成としての複雑化は招かず、従って本例のように 6 チャンネルデータを 2 チャンネルデータに変換して出力する場合の構成の簡略化は、全体としての構成の簡略化にもつながる。

【0185】 [5] DSD/DVD 複合ディスク
次に、DVD 物理フォーマットに準拠しながら TOC を有しておりデータエリアに記録される実データとして DSD データによるトラックが存在するという意味で、広義での DSD ディスクであるが、図 4 のディレクトリ構造による通常の DVD データの記録エリアも有しているという意味での DSD/DVD 複合ディスクについて図 27、図 28 で説明する。

【0186】 図 27、図 28 は DSD/DVD 複合ディスクの構造を示している。まず図 27 はシングルレイディスクの場合である。リードインにおけるコントロールデータ CNT としては、その中の物理フォーマット情報内のブックタイプ (図 8、図 9 参照) が『1010』とされ、DSD/DVD 複合ディスクであることが示される。さらにリードイン内に TOC が形成されていることになる。

【0187】 物理セクターナンバ『030000h』からリードアウトの直前 ($LO-1$) までのデータエリアには、DVD データが記録されるエリアと、DSD データとしてのトラック TK1~TKn (n は最大 100) が記録される。DVD データが記録されるエリアには例えば FAT (File Allocation Table) として示すよう 30 に DVD データファイル管理のための管理情報が設けられ、図 3 のようなボリューム空間が形成される。また DSD データのトラック TK1~TKn に関しては、TOC によって管理される。

【0188】 例えば図 23 のような再生装置の場合、装填されたディスク 90 が DSD/DVD 複合ディスクであると判別したら、ユーザーの操作などに応じて、コントロールデータ及び FAT に基づく DVD データ再生モードと、TOC に基づく DSD データトラック再生モードを切り換えるようにすることで、いずれの再生も行なうことができる。 40

【0189】 また、DSD/DVD 複合ディスクとして、DVD データの内容と DSD データの内容を同一内容としておくことも考えられる。例えば特定の 10 曲の音楽を DVD データファイルとして記録するとともに、DSD データトラックとしても記録しておく。

【0190】 オーディオデータに関していえば、DSD データの方が高音質データとなるため、図 22、図 23 のように DSD ディスク対応の再生装置では、DSD データトラックの再生を行なうようにすることで、高音質な音楽を楽しむことができる。また DSD ディスク非対 50

応のDVD再生装置でも、DVDファイルから同一の音楽を再生することができる。従って、再生装置に対する互換性を備えたディスクとすることができる。

【0191】図28はDSD/DVD複合ディスクとしてデュアルレイヤディスクの場合を示しており、図28

(a) はパラレルトラックパスの場合を、また図28

(b) はオポジットトラックパスの場合を示している。

【0192】図28 (a) のパラレルトラックパスとされる場合は、レイヤ0、レイヤ1は独立に形成される。そして例えばレイヤ0はDVD、レイヤ1はDSDディ

スクとして割り当てられる。
【0193】即ちレイヤ0ではリードインにおけるコントロールデータCNT内のブックタイプが『0000』とされ、通常のDVDディスクであることが示されるとともに、物理セクターナンバ『030000h』からレイヤ0のリードアウトの直前(L_O₀ - 1)までのデータエリアには、DVDデータとしてのデータファイル及び管理情報(FAT)が記録され、図3のようなボリューム空間が形成される。

【0194】一方、レイヤ1ではリードインにおけるコントロールデータCNT内のブックタイプが『1000』とされ、DSDディスクであることが示されるとともに、物理セクターナンバ『030000h』からレイヤ1のリードアウトの直前(L_O₁ - 1)までのデータエリアには、DSDデータとしてのトラックTK1~TK_n(_nは最大100)が記録される。

【0195】このようなディスクの場合、例えば図23のような再生装置では、ユーザーの操作などに応じて、コントロールデータ及びFATに基づくDVDデータ再生モード(レイヤ0再生)と、TOCに基づくDSDデータトラック再生モード(レイヤ1再生)を切り換えるようにすることで、いずれの再生も行なうことができる。

【0196】また、DVDデータ(レイヤ0)の内容とDSDデータ(レイヤ1)の内容を同一内容としておくことで、DSDディスク対応の再生装置では、レイヤ1の再生を、DSDディスク非対応のDVD再生装置ではレイヤ0の再生を行なうようにすればよく、互換性を備えたディスクを提供できる。

【0197】なお、図28の例ではレイヤ0のコントロールデータのブックタイプを『0000』、レイヤ1のブックタイプを『1000』としたが、これは、両方ともDSD/DVD複合ディスクを示す『1010』とするようにしてもよい。例えばデュアルレイヤのDSD/DVD複合ディスクでは、レイヤ0がDVD、レイヤ1がDSDなどのように規格化されるような場合には、レイヤ0、1の両方においてブックタイプを『1010』として、再生装置が即座にDSD/DVD複合ディスクであると判別できるようにすることが好ましい。

【0198】DSD/DVD複合ディスクが図28

(b) のオポジットトラックパスにおいて実現される場合は、レイヤ0、レイヤ1はミドルエリアを介して連続した1つのレイヤとみなされるため、その管理形態は図27のシングルレイヤディスクの場合と大まかに見て同様になる。

【0199】レイヤ0のディスク最内周側となるリードインでは、コントロールデータCNT内のブックタイプが『1010』とされ、DSD/DVD複合ディスクであることが示されるとともに、TOCが形成される。

【0200】物理セクターナンバ『030000h』から、ミドルエリアの通過前後のどちらでもよいが、或る特定の位置(DS₁ - 1)までのデータエリアには、DVDデータが記録され、またある位置(DS₁)からリードアウトの直前(L_O₁ - 1)までのデータエリアには、DSDデータとしてのトラックTK1~TK_n(_nは最大100)が記録される。DVDデータが記録されるエリアには例えばFAT (File Allocation Table) として示すようにDVDデータファイル管理のための管理情報が設けられ、図3のようなボリューム空間が形成される。またDSDデータのトラックTK1~TK_nに関しては、TOCによって管理される。

【0201】この場合も、例えば図23のような再生装置では、装填されたディスク90がDSD/DVD複合ディスクであると判別したら、ユーザーの操作などに応じて、コントロールデータ及びFATに基づくDVDデータ再生モードと、TOCに基づくDSDデータトラック再生モードを切り換えるようにすることで、いずれの再生も行なうことができる。また、DSD/DVD複合ディスクとして、DVDデータの内容とDSDデータの内容を同一内容としておくことで、再生装置の種別に対するデータ互換性を備えたディスクとすることができる。

【0202】〔6〕DSD/CDEX複合ディスク

(6-A) CDEX

次に、DVD物理フォーマットに準拠しながらTOCを有しておりデータエリアに記録される実データとしてDSDデータによるトラックが存在するという意味で、広義でのDSDディスクであるが、TOCに管理されるデータ領域がいわゆるマルチセッションのように領域分割され、DSDデータによるトラック領域と、CD-ROMデータ領域が形成されているという意味でのDSD/CDEX複合ディスクについて説明する。

【0203】DSD/CDEX複合ディスクとは、いわゆるCD-EXTRAにおける第2セッションに記録されるようなCD-ROMデータ領域を、DSDディスク内に設けるようにするものである。CD-EXTRAにはセッションという概念があり、セッションとはリードイン、プログラムエリア、リードアウトを独立にもつ1組を意味する。そしてこのセッションを複数持つディスクをマルチセッションディスクと呼んでいる。CD-E

XTRAとしてのディスクのイメージは図29のようになるが、図示するようにディスク上が第1セッションMSS1、第2セッションMSS2と区分されている。それぞれのセッション(MSS1、MSS2)は、それぞれプログラムエリアとともに独立してリードイン、リードアウトが設けられる。CD-EXTRAの第1セッションMSS1には音楽データトラックが記録され、第2セッションMSS2にはCD-ROM:XAデータが記録される。CD-EXTRAはこのように2つのセッションを持つためマルチセッションディスクであることになる。

【0204】本例のDSD/CDEX複合ディスクでは、CD-EXTRAではセッションという概念で実現していることと同様の機能を、DSDデータ領域の分割という形式で実現するものである。ただしこのDSD/CDEX複合ディスクにおけるDSDデータ領域の分割は、セッションという概念では実施しない。即ち分割された各領域が独立してリードイン、リードアウトを持つものではない。従って概念上はマルチセッションディスクとは呼べないが、いわゆるマルチセッションディスク的な動作を実現するものである(本例のDSD/CDEX複合ディスクの形態を、以下マルチ分割ディスクと呼ぶこととする)。なお説明上、DSD/CDEX複合ディスクにおいて、CD-EXTRAの第1セッションMSS1に相当する領域を第1領域SS1と呼び、また第2セッションMSS2に相当する領域を第2領域SS2と呼ぶこととする。そしてDSD/CDEX複合ディスクでは、例えば第1領域SS1にDSDデータとしてのトラックを記録し、第2領域SS2にはCD-EXTRAと同様にCD-ROM:XAデータを記録するようにするものである。

【0205】CD-ROMデータを記録する第2領域SS2におけるディレクトリ構造は、例えば図30のように、CD-EXTRAのディレクトリ構造とほぼ同様のものとすればよい。なお、ルートには『AUTORUN.INF』というファイルと、『CD PLUS』『PICTURES』というディレクトリが必要である。

【0206】(6-B) DSD/CDEX複合ディスク例

DSD/CDEX複合ディスクとしての構造例を順次説明していく。例としては、DSDディスクがマルチ分割ディスクとされたものと、DSD/DVD複合ディスクにおいてDSDエリアが分割されてマルチ分割ディスクとされたものを説明する。

【0207】図32はDSDディスクがマルチ分割ディスクとされたものとして、シングルレイヤディスクの場合を示している。まずリードインにおけるコントロールデータCNTとしては、その中の物理フォーマット情報内のブックタイプ(図8、図9参照)が『1000』とされ、DSDディスクであることが示される。さらにリ

ードイン内にTOCが形成されていることになる。

【0208】物理セクターナンバ『030000h』から第2領域SS2の先頭アドレスEDSAの直前までが第1領域SS1とされ、TOCによって管理されるDSDデータとしてのトラックTK1~TKn(nは最大100)が記録される。第2領域SS2の先頭アドレスは、TOCセクター0(図11参照)において、エクストラデータスタートアドレスEDSAとして管理されることになる。

【0209】第2領域SS2では、いわゆるCD-ROMデータファイルとともに、FATとして示すように第2領域SS2におけるデータファイルの管理のための管理情報が記録されるが、こここでいうFATとは、PVD(プライマリボリュームディスクリプタ)及び図30のディレクトリ構造内の『INFO.CDP』(即ちデータファイルの再生動作管理のための情報)のことを示している。そしてPVDは例えば第2領域SS2におけるセクターアドレス16、つまり物理セクターナンバとしてEDSA+16の位置という固定位置に記録される。また『INFO.CDP』は、例えばEDSA+75の位置という固定位置に記録される。

【0210】図33はデュアルレイヤディスクの場合を示しており、図33(a)はパラレルトラックパスの場合を、また図33(b)はオボジットトラックパスの場合を示している。

【0211】図33(a)のパラレルトラックパスとされる場合は、レイヤ0、レイヤ1は独立に形成される。即ちレイヤ0ではリードインにおけるコントロールデータCNT内のブックタイプが『1000』とされ、DSDディスクであることが示されるとともに、リードイン内にTOCが形成される。そしてこのTOCによって管理されることになるDSDデータによるトラックTK1~TKnが、レイヤ0の第1領域SS1に記録される。

【0212】またTOCに記述されたエクストラデータスタートアドレスEDSAからが第2領域SS2とされ、いわゆるCD-ROMデータファイルとともに、その管理情報となるFAT(PVD、及びINFO.CDP)が記録される。PVDは『EDSA+16』という固定位置に、またINFO.CDPは『EDSA+75』という固定位置に記録される。

【0213】またレイヤ1も同様に、リードインにおけるコントロールデータCNT内のブックタイプが『1000』とされ、DSDディスクであることが示され、さらにリードイン内にTOCが形成される。そしてこのTOCによって管理されることになる、DSDデータによるトラックTK1~TKnが、レイヤ1の第1領域SS1に記録される。DSDデータトラックとしては、各レイヤにおいてそれぞれ最大100トラックが収録可能となる。

【0214】さらにレイヤ1のTOCに記述されたエク

ストラデータスタートアドレスEDSAからレイヤ1での第2領域SS2とされ、いわゆるCD-ROMデータファイルとともに、その管理情報となるFAT(PVD、及びINFO.CDP)が記録される。PVDは『EDSA+16』という固定位置に、またINFO.CDPは『EDSA+75』という固定位置に記録される。

【0215】図33(b)のオポジットトラックパスとされる場合は、レイヤ0、レイヤ1はミドルエリアを介して連続した1つのレイヤとみなされる。そしてレイヤ0のディスク最内周側となるリードインでは、コントロールデータCNT内のブックタイプが『1000』とされ、DSDディスクであることが示されるとともに、TOCが形成される。そしてこのTOCによって管理されることになるDSDデータによるトラックTK1~TKn(nは最大100)が第1領域SS1に記録される。第1領域SS1と第2領域SS2の境界は例えばミドルエリアとして、レイヤ0を第1領域SS1、レイヤ1を第2領域SS2としてもよいが、図示するようにミドルエリアの通過前後の所要位置を境界としてもよい。いずれにしても、境界、即ち第2領域SS2の開始位置は、TOCセクター0におけるエクストラデータスタートアドレスEDSAに示された位置となる。

【0216】そしてエクストラデータスタートアドレスEDSAからリードアウト直前までが第2領域SS2とされ、いわゆるCD-ROMデータファイルとともに、その管理情報となるFAT(PVD、及びINFO.CDP)が記録される。PVDは『EDSA+16』という固定位置に、またINFO.CDPは『EDSA+75』という固定位置に記録される。

【0217】次に図34は、DSD/DVD複合ディスクにおいてDSDエリアが分割されてマルチ分割ディスクとされたものとして、シングルレイヤディスクの場合を示している。リードインにおけるコントロールデータCNTとしては、その中の物理フォーマット情報内のブックタイプが『1010』とされ、DSD/DVD複合ディスクであることが示される。さらにリードイン内にTOCが形成されていることになる。

【0218】物理セクターナンバ『030000h』から或るアドレスDS₁の直前までのデータエリアには、DVDデータが記録されるエリアとされ、DVDデータファイルとともに、FATとして示すDVDデータファイル管理のための管理情報が設けられ、図3のようなボリューム空間が形成される。

【0219】また或るアドレスDS₁からはTOCによる管理領域となり、第1領域SS1においてDSDデータとしてのトラックTK1~TKn(nは最大100)が記録される。さらに、TOCセクター0におけるエクストラデータスタートアドレスEDSAに示された位置からリードアウト直前までが第2領域SS2とされ、いわゆるCD-ROMデータファイルとともに、その管理

情報となるFAT(PVD、及びINFO.CDP)が記録される。PVDは『EDSA+16』という固定位置に、またINFO.CDPは『EDSA+75』という固定位置に記録される。

【0220】図35はDSD/DVD複合ディスクにおいてさらにDSD領域が分割されマルチ分割ディスクとされた、デュアルレイヤディスクの場合を示しており、図35(a)はパラレルトラックパスの場合を、また図35(b)はオポジットトラックパスの場合を示している。

【0221】図35(a)のパラレルトラックパスとされる場合は、レイヤ0、レイヤ1は独立に形成されるが、この例の場合はレイヤ0はDVD、レイヤ1はDSDディスクとして割り当てられるものとしている。

【0222】前述した図28(a)と同様に、レイヤ0ではリードインにおけるコントロールデータCNT内のブックタイプが『0000』(もしくは『1010』)とされるとともに、物理セクターナンバ『030000h』からレイヤ0のリードアウトの直前(LO₀-1)までのデータエリアには、DVDデータとしてのデータファイル及び管理情報(FAT)が記録され、図3のようなボリューム空間が形成される。

【0223】一方、レイヤ1ではリードインにおけるコントロールデータCNT内のブックタイプが『1000』(もしくは『1010』)とされるとともに、物理セクターナンバ『030000h』からレイヤ1のリードアウトの直前(LO₁-1)までのデータエリアがDSDディスクとしてのエリアとされるが、このレイヤ1について、マルチ分割ディスクとしての分割が行なわれている。

【0224】即ちレイヤ1の物理セクターナンバ『030000h』からの第1領域SS1においてTOCによって直接管理されるトラックTK1~TKn(nは最大100)が記録され、さらに、TOCセクター0におけるエクストラデータスタートアドレスEDSAに示された位置からリードアウト直前までが第2領域SS2とされて、いわゆるCD-ROMデータファイルとともに、その管理情報となるFAT(PVD、及びINFO.CDP)が記録される。PVDは『EDSA+16』という固定位置に、またINFO.CDPは『EDSA+75』という固定位置に記録される。

【0225】図35(b)のオポジットトラックパスの場合は、レイヤ0、レイヤ1はミドルエリアを介して連続した1つのレイヤとみなされるため、その管理形態は図34のシングルレイヤディスクの場合と大まかに見て同様になる。

【0226】レイヤ0のディスク最内周側となるリードインでは、コントロールデータCNT内のブックタイプが『1010』とされ、DSD/DVD複合ディスクであることが示されるとともに、TOCが形成される。T

OCにはエクストラデータスタートアドレスEDSAが記述される。

【0227】物理セクターナンバ『030000h』から、ミドルエリアの通過前後のどちらでもよいが、或る特定の位置(DS₁-1)までのデータエリアには、DVDデータが記録される。DVDデータが記録されるエリアにはFATとして示すようにDVDデータファイル管理のための管理情報が設けられ、図3のようなボリューム空間が形成される。

【0228】また或る位置(DS₁)からリードアウトの直前(LO₁-1)までのデータエリアは、DSDディスク領域とされるが、エクストラデータスタートアドレスEDSAを境界として第1領域SS1と第2領域SS2に分けられる。

【0229】第1領域SS1にはTOCによって直接管理されるDSDデータとしてのトラックTK1~TKn(nは最大100)が記録される。第2領域SS2にはCD-ROMデータファイルとともに、その管理情報となるFAT(PVD、及びINFO.CDP)が記録される。PVDは『EDSA+16』という固定位置に、またINFO.CDPは『EDSA+75』という固定位置に記録される。

【0230】DSD/CDEX複合ディスクとしての構造例として以上の6つの例をあげたが、これらのように、DSDディスクとしての領域が分割されてマルチ分割ディスクとされ、エクストラデータ領域が形成される。その第2領域SS2の位置(EDSA)はTOCによって管理されることになる。従ってTOCセクター0におけるエクストラデータスタートアドレスEDSAが『000000h』ではなく、具体的な有効値が記録されていれば、そのディスクはDSD/CDEX複合ディスクと判別できる。

【0231】また第2領域SS2において、再生管理として必要なPVD及びINFO.CDPは、エクストラデータスタートアドレスEDSAを基準とした固定位置に記録されているようにしたため、第2領域SS2に対する再生装置のアクセスは複雑なアドレス算出等を必要とせず、非常に容易なものとなる。

【0232】(6-C) DSD/CDEX複合ディスク再生装置

上記のような、DSD/CDEX複合ディスクに対応できる再生装置の構成を図31に示す。なお、図22、図23の再生装置と同一機能部位は同一符号を付し、説明を省略する。

【0233】この図31の場合、再生可能なディスク90はDVDもしくはDSDディスクとなる。そして、DSDディスクに対応するために図22と同一の機能部位が、また、DVDに対応するために図23で説明した部位が設けられることに加えて、DSD/CDEX複合ディスクに対応するためにCD-ROMデコード50及び

SCSIコントローラ51が設けられる。SCSIコントローラ51はホストコンピュータとのインターフェースコントロールを行なう部位となる。

【0234】ディスク90が装填されたら、システムコントローラ41はまずリードインにおけるコントロールデータの読出を実行させ、必要なデータを取り込むとともに、ブックタイプからDSDディスクであるか通常のディスクであるか(もしくは後述するDSD/DVD複合ディスクであるか)を判別する。ディスク90がDSDディスクの場合は、システムコントローラ41はさらにリードインからTOCの読込を行なう。

【0235】ディスク90がDSDディスクの場合であって、さらに上述してきたマルチ分割ディスクであった場合は、第1領域SS1の再生モードと第2領域SS2の再生モードとを選択して再生操作を実行することになる。例えば操作部53からの通常の再生操作では第1領域SS1の再生モードとし、一方接続された外部のホストコンピュータからの再生要求に対応する場合は第2領域SS2の再生モードとするなどの制御を行なってもよい。

【0236】第1領域SS1の再生モードの場合は、システムコントローラ41はTOCデータに従って再生動作を実行させる。そしてDSDデコード38、デジタルオーディオ処理部39、1ビットD/A変換器40の動作により再生音声信号を復調させる。このときセレクタ48に対しては1ビットD/A変換器40の出力をオーディオアンプ42に供給させるように制御を行なう。

【0237】第2領域SS2の再生モードの場合は、システムコントローラ41はTOCに記述されたエクストラデータスタートアドレスEDSAを参照し、その位置を基準として固定位置に記録されている、PVD及びINFO.CDPのアクセスを行なわせる。そして図30のディレクトリ構造に応じて再生動作制御を行なう。ディスクから読み取られた情報(再生RF信号)についてはCD-ROMデコード50でのデコード処理を実行させ、デコードされたデータをSCSIコントローラ51に供給させる。SCSIコントローラ51はホストコンピュータに対してディスク90から読み出されたデータを送信出力することになる。

【0238】このような再生装置により、DSD/CDEX複合ディスクに対応でき、ディスクの使用形態を大きく広げることができる。

【0239】〔7〕変形例

以上実施の形態としてのディスク及び再生装置について説明してきたが、本発明はこれ以外にも各種変形例が考えられる。

【0240】例えばブックタイプのデータとして、DSDディスクは『1000』、DSD/DVD複合ディスクは『1010』としたが、これは一例であり、他の値に設定されてもよい。その他の管理情報内の具体的なデ

ータも同様である。

【0241】ブックタイプのデータとして、より好ましくは、ディスク種別の定義として上述した①DVD、②DSDディスク、③DSD/DVD複合ディスク、④DSD/CDEX複合ディスクの識別ができること、さらにはDSD/CDEX複合ディスクとして説明したがDSD/DVD複合ディスクがマルチ分割ディスクとされたもの(⑤DSD/DVD/CDEX複合ディスク)の5種類を判別できるコード体系とすることが考えられる。

【0242】従って例えばブックタイプデータとして、①DVDは「0000」、②DSDディスクは「1000」、③DSD/DVD複合ディスクは「1010」、④DSD/CDEX複合ディスクは「1100」、⑤DSD/DVD/CDEX複合ディスクは「1110」というような定義を行なうことも考えられる(もちろん実際のブックタイプの値は一例である)。

【0243】さらに、シングルレイヤ、デュアルレイヤのオボジットトラックパス、デュアルレイヤのパラレルトラックパス、の種別も識別できるようなブックタイプのコード体系を構築してもよい。特に図28(a)、図35(a)のようなデュアルレイヤのパラレルトラックパスであって、一方のレイヤがDVDデータ、他方のレイヤがDSDデータの場合などは、一方のレイヤのブックタイプを読み込んだ際に、他方のレイヤの種別がわかるようにしておく为好適である。

【0244】また本例のディスクの構造として、図17、図18、図27、図28、図32、図33、図34、図35に各例をあげたが、これ以外の構造をもつものも考えられる。例えばDSD/DVD複合ディスクとして図28(a)のパラレルトラックパスの場合、各レイヤにDSD領域とDVD領域が混在するような形態も考えられる。

【0245】さらに、再生装置の例として図22、図23、図31をあげたが、特にDSDディスクとDVDの両方に対応できる再生装置、即ち図23又は図31のタイプの再生装置の場合は、図36、図37のような変形例が考えられる。

【0246】図36は図23の再生装置の変形例であり、同一部分は同一符号を付している。この場合、DVDデコーダ43から得られるDVDオーディオデータに対応するD/A変換器(図23のD/A変換器45)を設けず、DVDオーディオデータについても、DSDオーディオデータ用の1ビットD/A変換器40を共用できるようにしているものである。

【0247】このためオーディオ処理部44の出力はデシメーションフィルタ54により1ビットデジタルデータとしてから1ビットD/A変換器40に供給する。なお、DSDデータのサンプリング周波数(64fs/32fs/128fs)におけるfsは44.1kHzであり、

一方DVDでは例えば48kHzであるので、DVDデータの再生時とDSDデータの再生時とで、1ビットD/A変換器40における基本クロックの切り換えが必要になる。従ってシステムコントローラ41は再生動作に応じて基本クロック切換制御を行なうことになる。

【0248】図37は図31の再生装置の変形例であり、同一部分は同一符号を付している。この場合も、DVDデコーダ43から得られるDVDオーディオデータに対応するD/A変換器(図31のD/A変換器45)を設けず、DVDオーディオデータについても、DSDオーディオデータ用の1ビットD/A変換器40を共用できるようにしているものであり、上記図36の場合と同様である。この図36、図37のように1ビットD/A変換器40を共用することで、再生装置の回路構成の簡略化が実現される。

【0249】

【発明の効果】以上の説明から理解されるように、本発明の記録媒体及び再生装置では、次のような各種効果が得られ、これに非常に有用な記録媒体及び再生装置が実現できるものである。

【0250】記録媒体として、物理フォーマット管理情報に、第1のデータフォーマットとは異なる第2のデータフォーマットのデータが記録されたことを示す識別データが記録されるとともに、物理フォーマット管理情報に準拠して第2のデータフォーマットのデータがデータエリアに記録され、さらにこの第2のデータフォーマットのデータの再生動作管理を行なうための第2のデータ管理情報が所定位置に記録されるようにすることで、第1のフォーマットに適合したうえで異なるデータフォーマットのデータを記録した記録媒体を実現でき、例えば高音質データの記録に適用するなど、特定の物理フォーマットを有する記録媒体を柔軟に対応させることができるという効果がある。特に第2の管理情報(TOC)を定義することで、記録媒体上に第2のデータフォーマットのデータを直接展開できることになり、アクセスも容易となる。

【0251】また第2のデータ管理情報はリードインエリア内に記録されるようにすることで、第2のデータ管理情報へのアクセスも容易となる。

【0252】さらに、データエリアには、第1のデータフォーマットのデータ及び第1のデータ管理情報が記録された領域と、少なくとも第2のデータフォーマットのデータが記録された領域の両方が設けられているとともに、物理フォーマット管理情報には、第1のデータフォーマットと第2のデータフォーマットのデータの両方が記録された記録媒体であることを示す識別データが記録されていることにより、複合記録媒体を実現し、記録媒体の用途の拡大や、互換性の向上を実現できるという効果がある。

【0253】第2のデータ管理情報には、第2のデータ

フォーマットのデータについて、そのデータ単位（トラック）毎の記録位置情報が記録されていることで、トラック単位のアクセスは任意かつ自在に可能となる。

【0254】第2のデータ管理情報には、第2のデータフォーマットのデータの各データ単位（トラック）毎に対応した付加情報、例えば文字情報や著作権情報などを記録することにより、収録されたデータ単位のそれぞれに関する多様な情報を付加した記録媒体を実現できる。

【0255】第2のデータ管理情報には、第2のデータフォーマットのデータの各データ単位（トラック）のそれぞれに対応して、その一部のみの記録位置情報を記録しておくことで、一部再生のような特殊動作の便宜に供することができる。

【0256】第2のデータ管理情報は、第2のデータフォーマットのデータについて、最高100個のデータ単位の管理が可能となるように形成することで、商品企画として便利な形態を実現している。例えば『百人一首』や『ベスト100曲』などのようなものの電子出版形態に好適である。

【0257】第2のデータ管理情報には、第1及び第2のデータフォーマットとは異なる第3のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報が記録されるとともに、データエリアには、第3のデータフォーマットのデータ、及びそのデータの再生動作管理を行なう第3のデータ管理情報が記録されているようにすることで、上述したマルチ分割ディスクのような、いわゆるマルチセッションと呼ばれるものと同等の記録媒体を実現でき、本発明の記録媒体の使用形態をより広げることができる。特に第2の管理情報内に簡易なテキストデータを記録し、第3のデータフォーマットのデータとして容

量的に大きなテキストデータを付加するなどの使い分けもできる。

【0258】そして第3のデータ管理情報は、第2のデータ管理情報に記録されている第3のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報に示される位置を基準とした、特定位置に記録されているようにすることで、マルチセッションと同等の機能を持つ記録媒体とした場合に、その第2領域に対するアクセスが非常に容易になるという効果が得られる。

【0259】本発明の記録媒体として、第2のデータフォーマットのデータは、 $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットオーディオ信号としてのデータとすることで、特定の物理フォーマットの記録媒体において、より高音質化を実現したデータ記録を実現できる。特に、オーバーサンプリング、ダウンサンプリングなどを行わず、高速1ビットオーディオ信号としてのデータを記録することは、フィルタリングによる音質劣化も発生しないことになる。さらにオーバーサンプリング、ダウンサンプリングを行わないことで、高音質化を実現しながら、これに対応する記録装置、再生装置の構成の簡略化を実現できる。

【0260】また少なくとも第2のデータフォーマットのデータは、セクター構成がとられているとともに、このセクターには、 $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットオーディオ信号に割り当てられるメインデータ領域と、サブデータに割り当てられるサブデータ領域が含まれるように設定することで、サブデータを1ビットオーディオ信号というメインデータと対応づけたり、もしくは無関係に用いることができ、記録媒体に収録するメインデータに対して多様な付加情報を与えたり、もしくはメインデータと独立して用いることで、多様な情報提供を実現できる。

【0261】またセクターには2048バイトのデータ領域が形成されているとともに、そのうちでメインデータ領域は2016バイト、サブデータ領域は32バイトとしている。そして第2のデータフォーマットのデータである $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットオーディオ信号は2チャンネルオーディオデータとされ、各チャンネルデータは8ビット毎に交互に、記録セクター内の2016バイトのデータとして割り当てられるようにする。もしくは、第2のデータフォーマットのデータである $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットオーディオ信号は、6チャンネルオーディオデータとされ、各チャンネルデータは8ビット毎に所定の順番に、記録セクター内の前記2016バイトのデータとして割り当てられるようにする。

【0262】これにより、サブコードの転送速度は現行のCD-DAにおける7200バイト/秒を上回るものとなっており、2チャンネル・6チャンネルいずれの場合も、サブコードデータによる機能をCD-DA以上に発揮できる可能性が実現される。さらに、2チャンネル・6チャンネルいずれの場合も1セクター単位で完結することになり、2チャンネルで1秒=350セクター、6チャンネルで1秒=525セクターとなるため、再生時のセクター単位の頭だし精度は現行のCD-DAの1秒=75フレームでの精度に比べて高精度なものとなる。

【0263】また、第2のデータフォーマットのデータである $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットオーディオ信号としての6チャンネルオーディオデータは、6チャンネルのうちの複数の特定のチャンネルに相当するデータについては、その他のチャンネルに相当するデータとは異なる所定ゲインが与えられた値とされていることで、再生時にチャンネル数変換処理に便利なものとなる。

【0264】再生装置としては、装填された記録媒体に対して情報読出動作を実行できる読出手段と、読出手段によって装填された記録媒体から読み出される物理フォーマット管理情報から、第2のデータフォーマットのデータが記録されているか否かを判別する判別手段と、判別手段によって第2のデータフォーマットのデータが記録されていると判別された場合は、読出手段に第2のデータ管理情報の読出を実行させ、第2のデータ管理情報を取り込むとともに、この第2のデータ管理情報に基づ

いて読出手段に第2のデータフォーマットのデータの読出動作を実行させることのできる再生制御手段と、読出手段により読み出された第2のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第2フォーマット対応デコード手段とを備えるようにしている。これにより第1のフォーマットに適合したうえで、それと異なる第2のデータフォーマットのデータを記録した記録媒体に対応して再生動作を行なうことができる。また、第2のデータ管理情報から直接第2のデータフォーマットのデータをアクセスすることで、そのデータアクセスは第1のフォーマットでの方式に依存せず、簡易かつ迅速に行なうことができる。また第2のデータ管理情報を参照してアクセスを行なうことで、回路構成的にも簡易なものとする

【0265】また第2のデータ管理情報がリードインに設けられている記録媒体に対して、再生制御手段は、読出手段に、記録媒体のリードインエリア内の特定位置に記録されている第2のデータ管理情報の読出を実行させるようにしておくことで、第2のデータ管理情報のアクセス動作も効率化できる。

【0266】再生制御手段は、判別手段によって第1のデータフォーマットのデータが記録されていると判別された場合に、読出手段に読み出される第1のデータ管理情報に基づいて読出手段に第1のデータフォーマットのデータの読出を実行させることができるようにする。そして読出手段により読み出された第1のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第1フォーマット対応デコード手段を備えるようにすることで、本来の第1のデータフォーマットのデータが記録された記録媒体や、第1のデータフォーマットのデータと第2のデータフォーマットのデータの両方が記録された複合記録媒体についても完全に適応できることになる。

【0267】再生制御手段は、第2のデータ管理情報に記録されているデータ単位毎の記録位置情報に応じて、第2のデータフォーマットのデータについて、そのデータ単位毎の読出動作を読出手段に実行させることにより、効率的なアクセスが実現される。

【0268】表示部などの情報提示出力手段を備え、再生制御手段は、第2のデータ管理情報において各データ単位毎に対応して記録されている付加情報を、情報提示出力手段から出力させることで、ユーザーに対する多様な情報提供を実現できる。

【0269】再生制御手段は、第2のデータ管理情報に記録されている、第2のデータフォーマットのデータの各データ単位のそれぞれの一部のみの記録位置情報に応じて、読出手段に、所要のデータ単位の一部のデータ読出動作を実行させることで、例えばイントロ再生、サビ再生等を簡易かつ正確に行なうことができる。

【0270】再生制御手段は、取り込んだ第2のデータ管理情報において第3のデータフォーマットのデータが

記録された領域の位置情報が記録されていた場合は、その位置情報に基づいて、読出手段に、第3のデータフォーマットのデータの再生動作管理を行なう第3のデータ管理情報の読出を実行させ、さらにその第3のデータ管理情報に基づいて読出手段に第3のデータフォーマットのデータの読出を実行させることができるようにする。そして第3のデータフォーマットのデータのデコードを行なう第3フォーマット対応デコード手段も備えるようにする。これにより、上述のマルチ分割ディスクのようにいわゆるマルチセッションと同等の機能を持つ本発明の記録媒体に対応して再生動作を行なうことができる。

【0271】第3のデータ管理情報の読出のために、再生制御手段は、読出手段に、第2のデータ管理情報に記録されている第3のデータフォーマットのデータが記録された領域の位置情報に示される位置を基準とした特定位置の読出を実行させるという制御を行なうことで、そのアクセスには複雑なアドレス計算は必要なく、迅速かつ簡易なアクセス動作が実現される。

【0272】第2フォーマット対応デコード手段は、 $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットオーディオ信号としてのデータに対するデコーダとし、オーバーサンプリングを行なわない方式のものとする。オーバーサンプリングフィルタは不要となりデコーダは簡易な回路構成でよいものとなる。

【0273】第2のデータフォーマットのデータは、セクター構成がとられているとともに、このセクターには、 $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットオーディオ信号に割り当てられるメインデータ領域と、サブデータに割り当てられるサブデータ領域が含まれるように設定されており、第2フォーマット対応デコード手段は、セクターのサブデータ領域に記録されたサブデータのデコーダを有していることにより、サブデータの抽出及びその利用が可能となり、情報出力形態や制御形態の可能性を広げることができる。

【0274】第2フォーマット対応デコード手段は、デコード処理により2チャンネルオーディオ信号の出力を行なうことができるとともに、読出手段によって6チャンネルオーディオデータが読み出された場合は、6チャンネルデータについて同一ゲイン状態で、所要チャンネルデータの加算処理を行なって2チャンネルとなる各チャンネルのデータを形成することで、6チャンネルから2チャンネルへの変換回路系はきわめて簡単な構成とすることができる。特に $\Delta\Sigma$ 変調された1ビットオーディオ信号を対象とすることで、非常に簡易な構成の1ビット加算回路で変換回路系を構築でき、さらなる回路の簡略化を実現できる。

【0275】また第2フォーマット対応デコード手段は、デコード処理により6チャンネルオーディオ信号の出力を行なうことができるとともに、6チャンネルオーディオデータのうち、複数の特定のチャンネルに相当す

10

20

30

40

50

るデータについては、その他のチャンネルに相当するデータとは異なる所定ゲインを与えたうえで、6チャンネルオーディオ信号の出力を行なうことで、適正な6チャンネル出力を行なうとともに、回路構成の複雑化は生じない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態で用いるDVDの構造の説明図である。

【図 2】実施の形態のDVDのセクター構造の説明図である。

【図 3】実施の形態のDVDのボリューム空間の説明図である。

【図 4】実施の形態のDVDのディレクトリ構造の説明図である。

【図 5】実施の形態のレイヤ構成及びトラックパスの説明図である。

【図 6】実施の形態のセクターフォーマットの説明図である。

【図 7】実施の形態のセクターフォーマットの説明図である。

【図 8】実施の形態のコントロールデータの説明図である。

【図 9】実施の形態のコントロールデータの物理フォーマット情報の説明図である。

【図 10】実施の形態のDSDディスクのTOCの説明図である。

【図 11】実施の形態のTOCセクター0の説明図である。

【図 12】実施の形態のTOCセクター1の説明図である。

【図 13】実施の形態のTOCセクター2の説明図である。

【図 14】実施の形態のTOCセクター3の説明図である。

【図 15】実施の形態のTOCセクター4の説明図である。

【図 16】実施の形態のDSDデータの説明図である。

【図 17】実施の形態のシングルレイヤのDSDディスクの説明図である。

【図 18】実施の形態のデュアルレイヤのDSDディスクの説明図である。

【図 19】実施の形態のDSDディスクのデータセクターの説明図である。

【図 20】実施の形態の2チャンネルモードのデータセ

クターの説明図である。

【図 21】実施の形態の6チャンネルモードのデータセクターの説明図である。

【図 22】実施の形態のDSD対応の再生装置のブロック図である。

【図 23】実施の形態のDSD及びDVD対応の再生装置のブロック図である。

【図 24】6チャンネルオーディオの説明図である。

【図 25】実施の形態の6チャンネルデータ記録処理の説明図である。

【図 26】実施の形態の6チャンネルデータの再生処理の説明図である。

【図 27】実施の形態のシングルレイヤのDSD/DVD複合ディスクの説明図である。

【図 28】実施の形態のデュアルレイヤのDSD/DVD複合ディスクの説明図である。

【図 29】マルチセッションディスクのイメージの説明図である。

【図 30】実施の形態のDSD/CDEX複合ディスクのディレクトリ構造の説明図である。

【図 31】実施の形態のDSD/CDEX複合ディスク対応の再生装置のブロック図である。

【図 32】実施の形態のシングルレイヤのDSD/CDEX複合ディスクの説明図である。

【図 33】実施の形態のデュアルレイヤのDSD/CDEX複合ディスクの説明図である。

【図 34】実施の形態のシングルレイヤのDSD/CDEX/DVD複合ディスクの説明図である。

【図 35】実施の形態のデュアルレイヤのDSD/CDEX/DVD複合ディスクの説明図である。

【図 36】実施の形態のDSD及びDVD対応の再生装置の変形例のブロック図である。

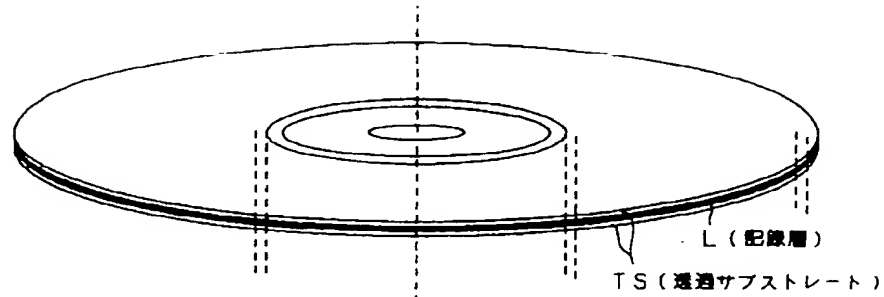
【図 37】実施の形態のDSD/CDEX複合ディスク対応の再生装置の変形例のブロック図である。

【符号の説明】

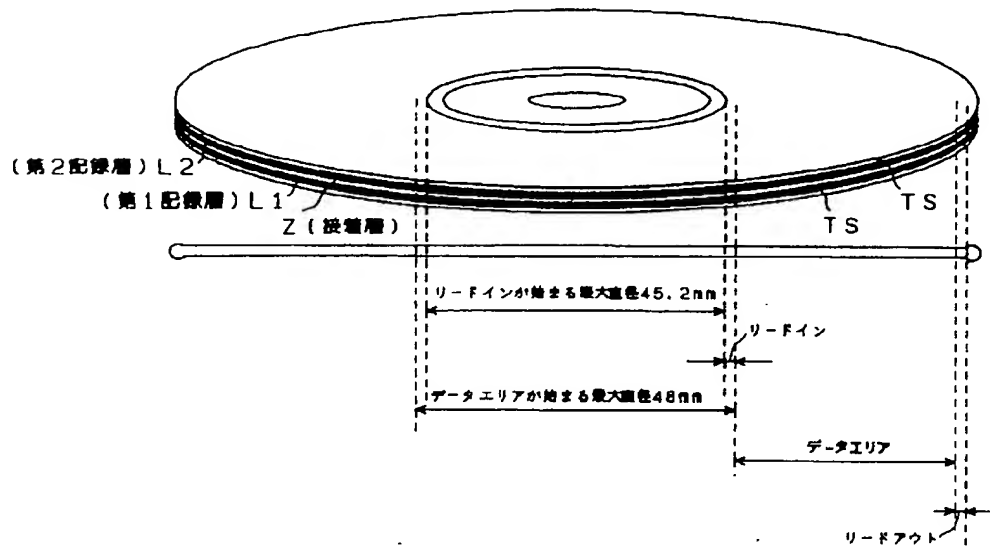
32 光学ヘッド、38 DSDデコーダ、39 デジタルオーディオ処理部、40 1ビットD/A変換器、41 システムコントローラ、42 オーディオアンプ、43 DVDデコーダ、44 オーディオ処理部、45、47 D/A変換器、46 ビデオ処理部、48 セレクタ、49 ビデオアンプ、50 CD-ROMデコーダ、51 SCSIコントローラ、52 表示部、53 操作部、90 ディスク

【図 1】

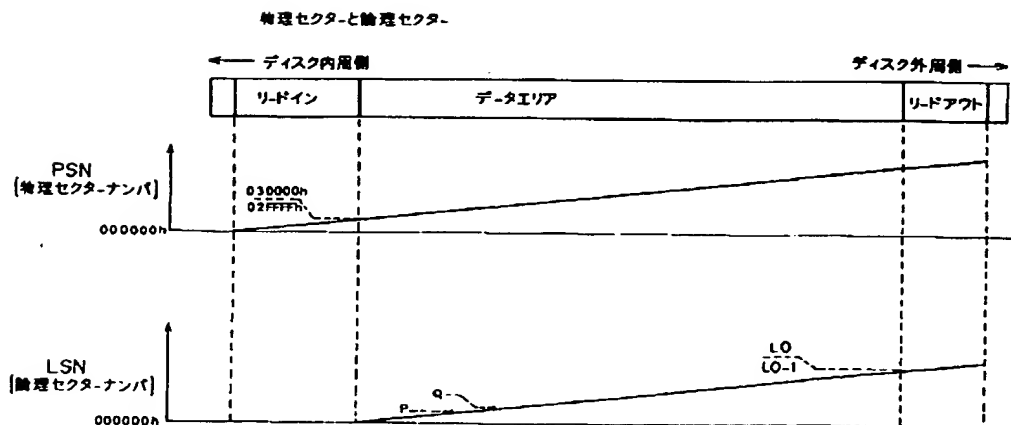
(a) シングルレイヤディスク



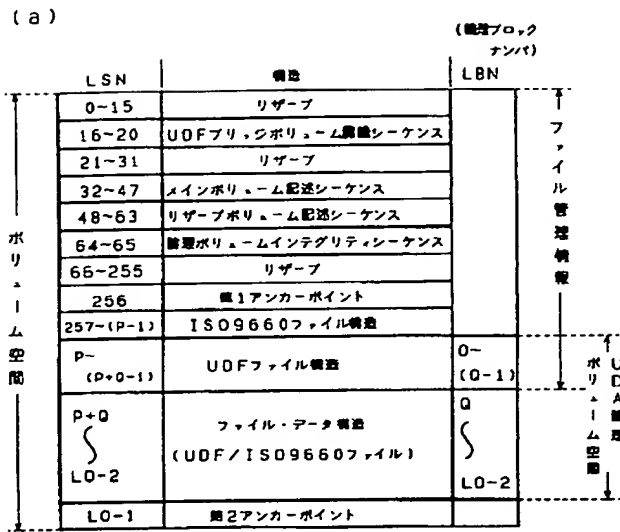
(b) デュアルレイヤディスク



【図 2】



【図 3】

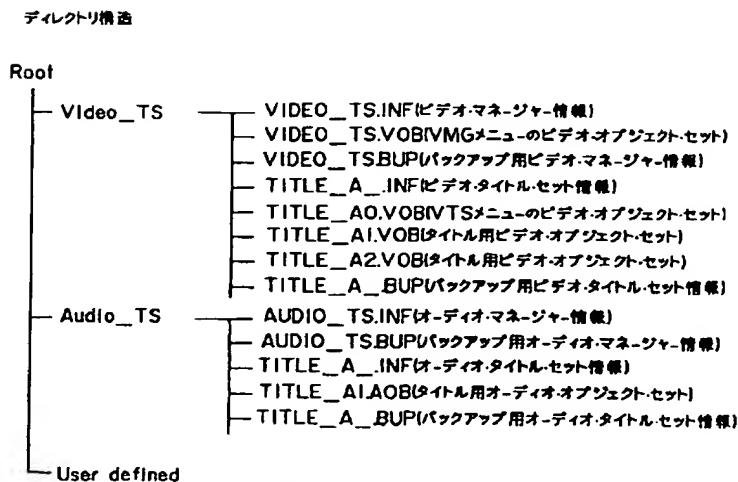


(b)

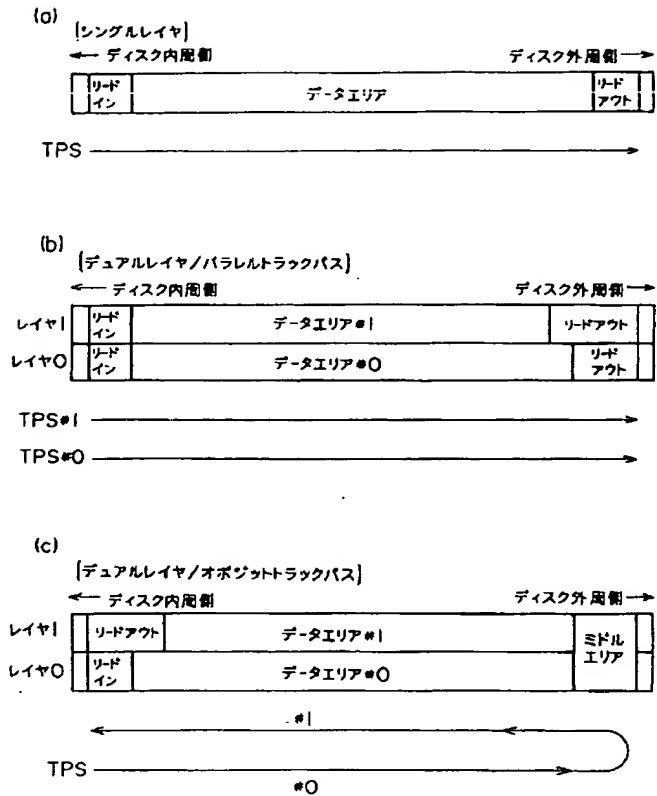
識別子データ

PVD (プライマリボリュームディスクリプタ)
ボリュームディスクリプタセッターミネータ
エクステンディア開始ディスクリプタ
NSRディスクリプタ
エクステンディア終了ディスクリプタ

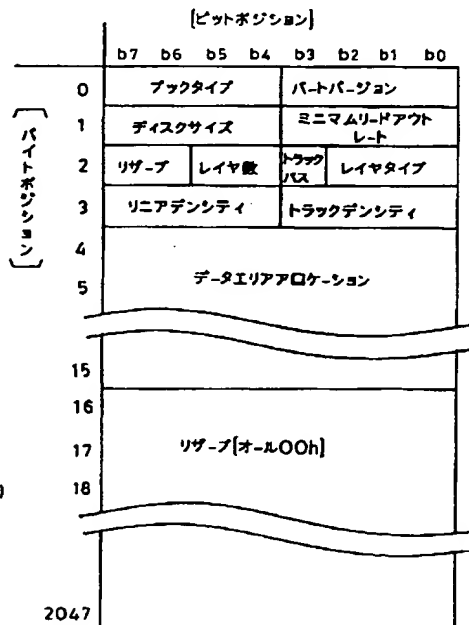
【図 4】



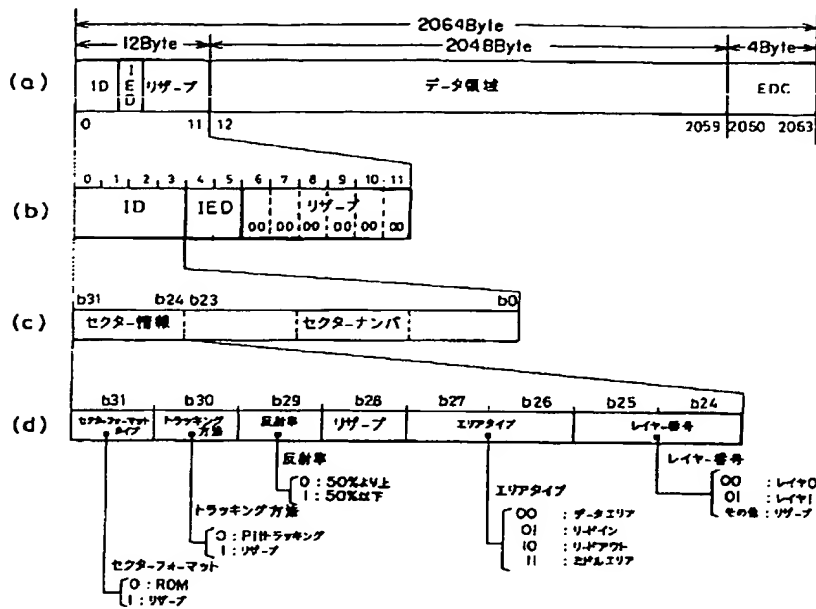
【図 5】



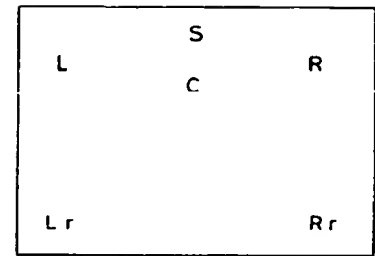
【図 9】



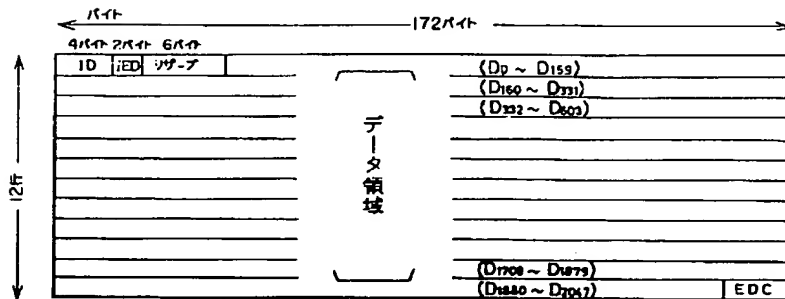
【図 6】



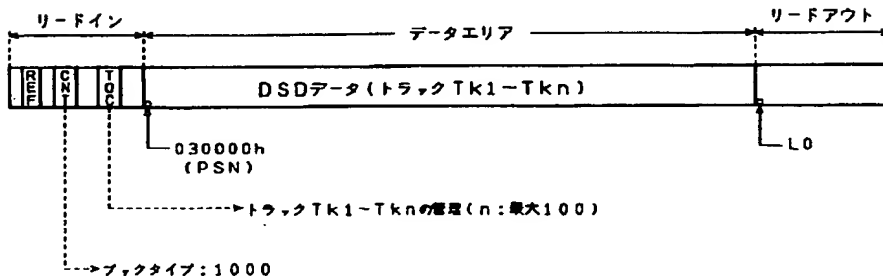
【図 24】



【図 7】

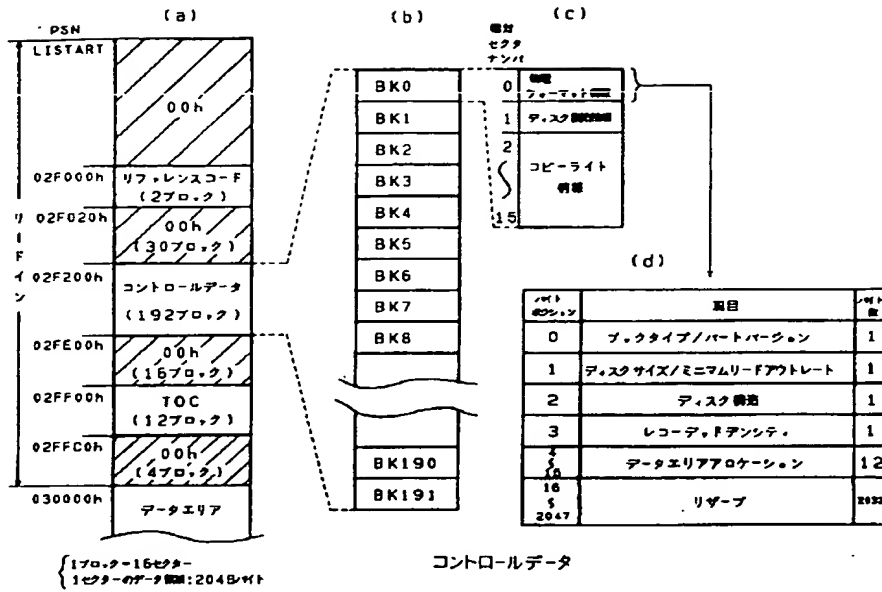


【図 17】

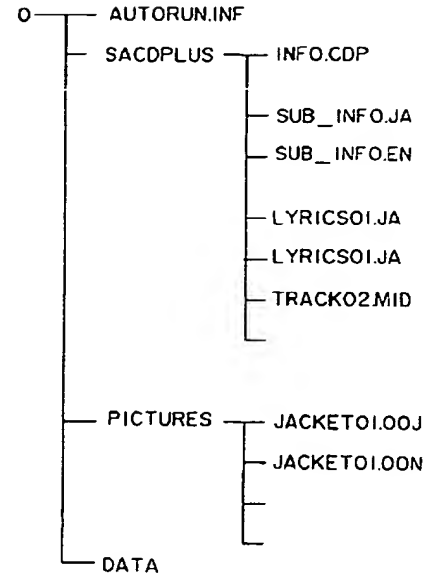


DSDディスク (シングルレイヤ)

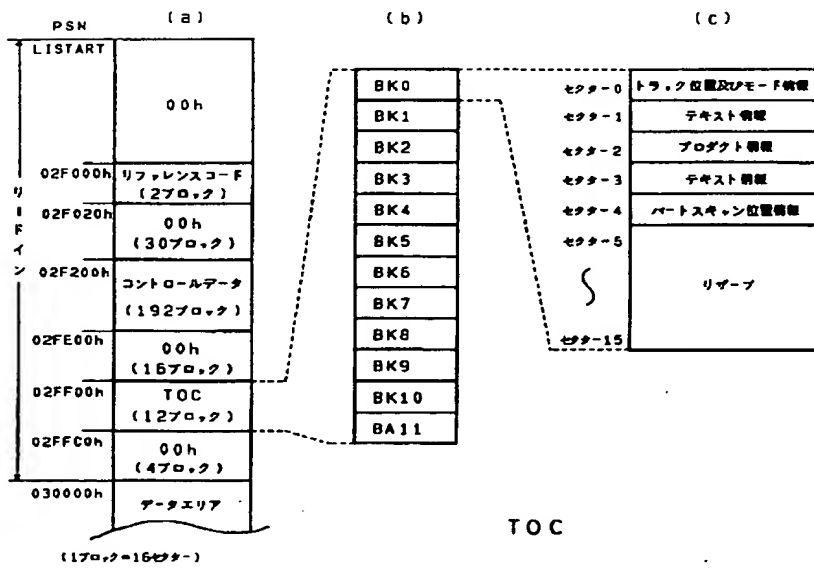
【図 8】



【図 30】



【図 10】



【図11】

	+0	+1	+2	+3
	MSB	LSB	MSB	LSB
0	S	A	C	D
1	00000000	00000000	First TNO	Last TNO
2	EDSA (エクスツァーニエーティブ)	Used sectors		
3	00000000	00000000	00000000	00000000
4	P-TN01	P-TN02	P-TN03	P-TN04
5	P-TN05	P-TN06	P-TN07	P-TN08
6	P-TN09	P-TN10	P-TN11	P-TN12
7	P-TN13	P-TN14	P-TN15	P-TN16
8	P-TN17	P-TN18	P-TN19	P-TN20
26	P-TN089	P-TN090	P-TN091	P-TN092
27	P-TN093	P-TN094	P-TN095	P-TN096
28	P-TN097	P-TN098	P-TN099	P-TN100
29	00000000	00000000	00000000	00000000
30	00000000	00000000	00000000	00000000
AK1 {	SA1	(トラ、21)	TM1	
32	EA1		00000000	
AK2 {	SA2	(トラ、22)	TM2	
33	EA2		00000000	
AK3 {	SA3	(トラ、23)	TM3	
35	EA3		00000000	
AK4 {	SA4	(トラ、24)	TM4	
37	EA4		00000000	
AK5 {	SA5	(トラ、25)	TM5	
39	EA5		00000000	
40				
AK99 {	SA99	(トラ、299)	TM99	
227	EA99		00000000	
AK100 {	SA100	(トラ、2100)	TM100	
229	EA100		00000000	
230				
231	00000000	00000000	00000000	00000000
232	00000000	00000000	00000000	00000000
233	00000000	00000000	00000000	00000000
234	00000000	00000000	00000000	00000000
510	00000000	00000000	00000000	00000000
511	00000000	00000000	00000000	00000000

TOCセクタ-0

【図13】

	+0	+1	+2	+3
	MSB	LSB	MSB	LSB
0	S	A	C	D
1	00000000	00000000	00000000	00000000
2	00000000	00000000	00000000	00000000
3	00000000	00000000	00000000	00000000
4	P-TC01	P-TC02	P-TC03	P-TC04
5	P-TC05	P-TC06	P-TC07	P-TC08
6	P-TC09	P-TC10	P-TC11	P-TC12
7	P-TC13	P-TC14	P-TC15	P-TC16
8	P-TC17	P-TC18	P-TC19	P-TC20
26	P-TC089	P-TC090	P-TC091	P-TC092
27	P-TC093	P-TC094	P-TC095	P-TC096
28	P-TC097	P-TC098	P-TC099	P-TC100
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
227				
228				
229				
230				
231	00000000	00000000	00000000	00000000
232	00000000	00000000	00000000	00000000
233	00000000	00000000	00000000	00000000
234	00000000	00000000	00000000	00000000
510	00000000	00000000	00000000	00000000
511	00000000	00000000	00000000	00000000

TOCセクタ-2

【図12】

	+0	+1	+2	+3
	MSB	LSB	MSB	LSB
0	S	A	C	D
1	00000000	00000000	00000000	00000000
2	00000000	00000000	00000000	00000000
3	00000000	00000000	00000000	00000000
4	P-TNA1	P-TNA2	P-TNA3	P-TNA4
5	P-TNA5	P-TNA6	P-TNA7	P-TNA8
6	P-TNA9	P-TNA10	P-TNA11	P-TNA12
7	P-TNA13	P-TNA14	P-TNA15	P-TNA16
8	P-TNA17	P-TNA18	P-TNA19	P-TNA20
26	P-TNA89	P-TNA90	P-TNA91	P-TNA92
27	P-TNA93	P-TNA94	P-TNA95	P-TNA96
28	P-TNA97	P-TNA98	P-TNA99	P-TNA100
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
510				
511				

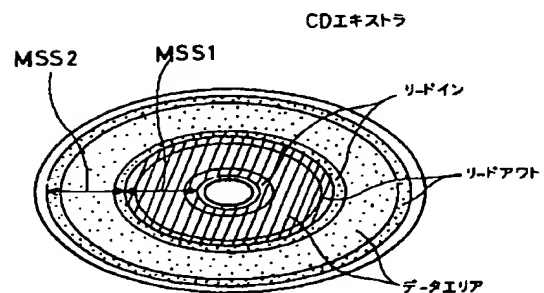
TOCセクタ-1

【図14】

	+0	+1	+2	+3
	MSB	LSB	MSB	LSB
0	S	A	C	D
1	00000000	00000000	00000000	00000000
2	00000000	00000000	00000000	00000000
3	00000000	00000000	00000000	Char. Code
4	P-TNA1	P-TNA2	P-TNA3	P-TNA4
5	P-TNA5	P-TNA6	P-TNA7	P-TNA8
6	P-TNA9	P-TNA10	P-TNA11	P-TNA12
7	P-TNA13	P-TNA14	P-TNA15	P-TNA16
8	P-TNA17	P-TNA18	P-TNA19	P-TNA20
26	P-TNA89	P-TNA90	P-TNA91	P-TNA92
27	P-TNA93	P-TNA94	P-TNA95	P-TNA96
28	P-TNA97	P-TNA98	P-TNA99	P-TNA100
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
510				
511				

TOCセクタ-3

【図29】



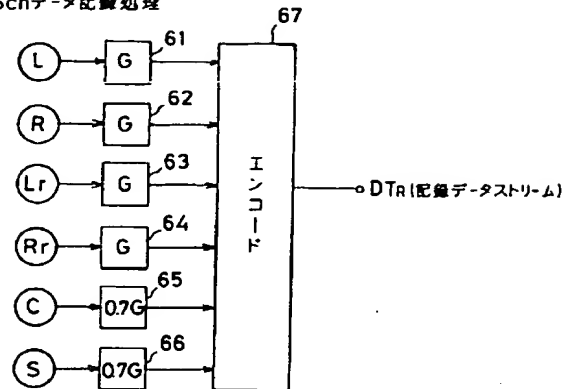
【図15】

	+0	+1	+2	+3
	MSB	LSB	MSB	LSB
0	S	A	C	D
1	00000000	00000000	First TNO	Last TNO
2	00000000	00000000	00000000	00000000
3	00000000	00000000	00000000	00000000
4	P-TNO1	P-TNO2	P-TNO3	P-TNO4
5	P-TNO5	P-TNO6	P-TNO7	P-TNO8
6	P-TNO9	P-TNO10	P-TNO11	P-TNO12
7	P-TNO13	P-TNO14	P-TNO15	P-TNO16
8	P-TNO17	P-TNO18	P-TNO19	P-TNO20
26	P-TNO89	P-TNO90	P-TNO91	P-TNO92
27	P-TNO93	P-TNO94	P-TNO95	P-TNO96
28	P-TNO97	P-TNO98	P-TNO99	P-TNO100
29	00000000	00000000	00000000	00000000
30	00000000	00000000	00000000	00000000
SAK1 {	SSA1	(トラ、21)		TM1
32	SEA1			00000000
SAK2 {	SSA2	(トラ、22)		TM2
34	SEA2			00000000
SAK3 {	SSA3	(トラ、23)		TM3
36	SEA3			00000000
SAK4 {	SSA4	(トラ、24)		TM4
38	SEA4			00000000
SAK5 {	SSA5	(トラ、25)		TM5
40	SEA5			00000000
227	SSA99	(トラ、299)		TM99
SAK99 {	SEA99			00000000
228				00000000
SAK100 {	SSA100	(トラ、2100)		TM100
229	SEA100			00000000
230				00000000
231	00000000	00000000	00000000	00000000
232	00000000	00000000	00000000	00000000
233	00000000	00000000	00000000	00000000
234	00000000	00000000	00000000	00000000
510	00000000	00000000	00000000	00000000
511	00000000	00000000	00000000	00000000

TOCセクター4

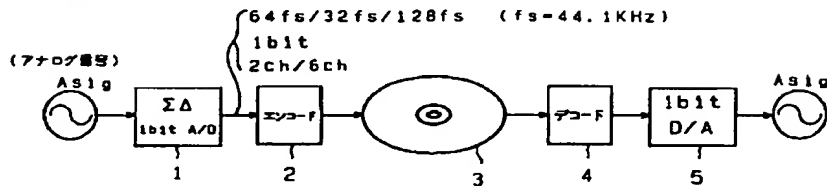
【図25】

6chデータ配線処理

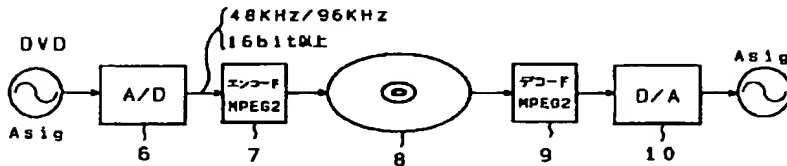


【図16】

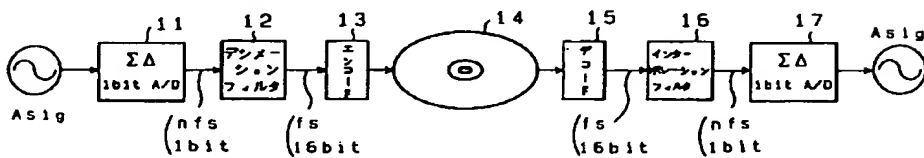
(a) DSD



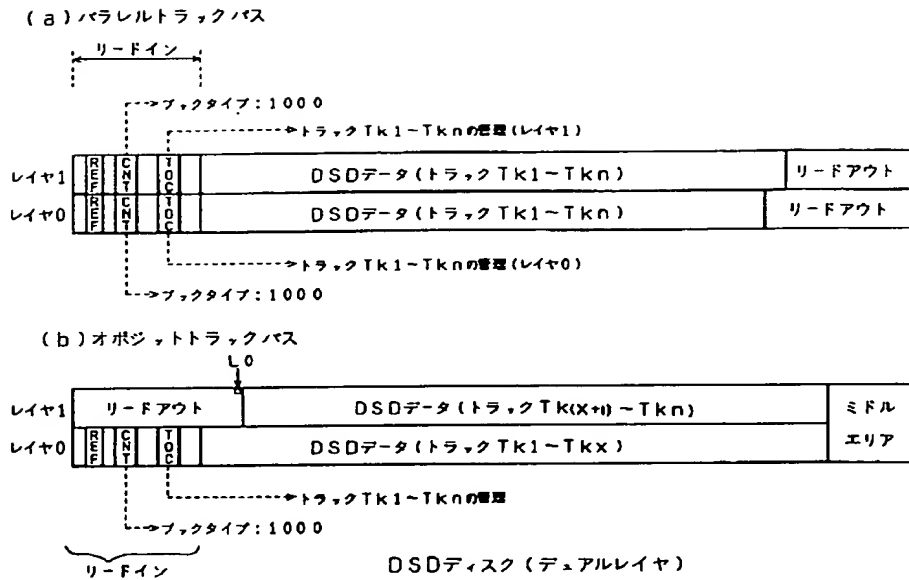
(b) DVD



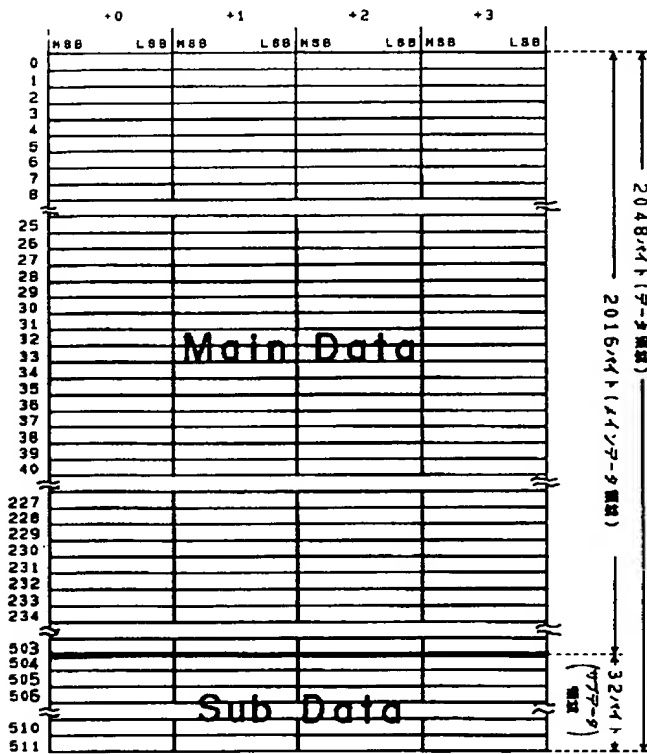
(c) CD-DA (オーバーサンプリング)



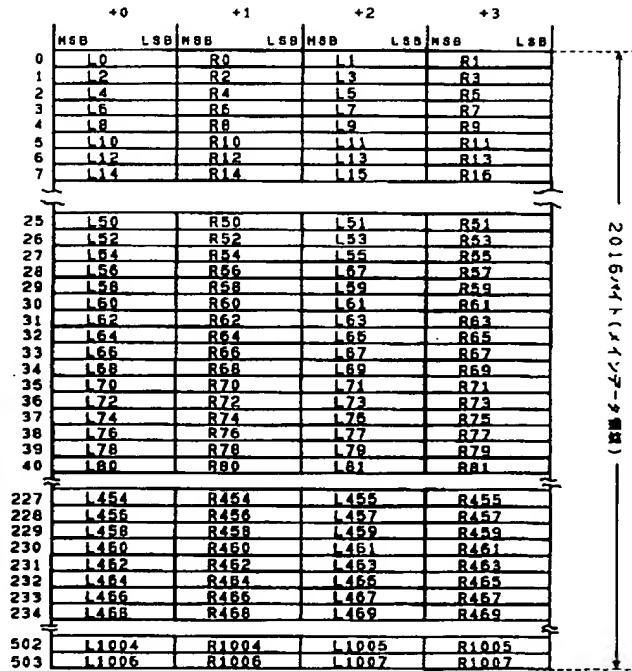
【図18】



【図19】

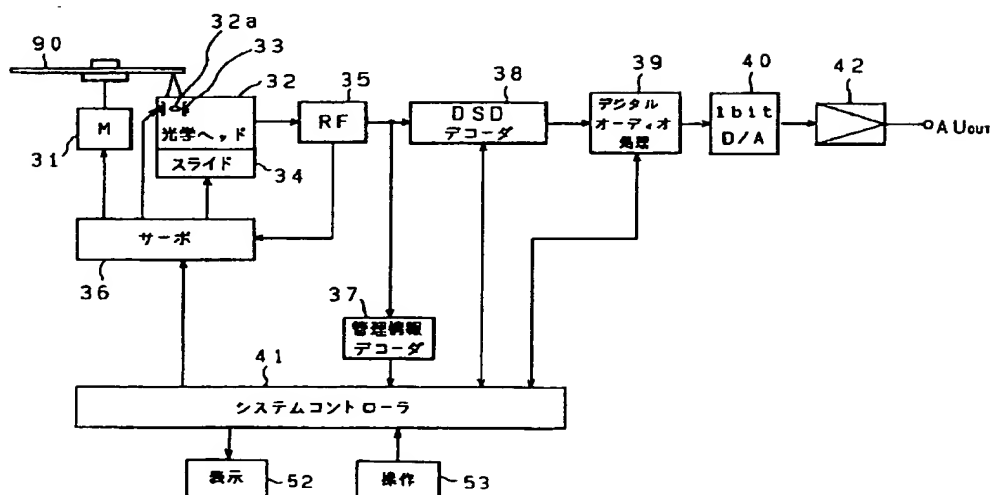


【図20】

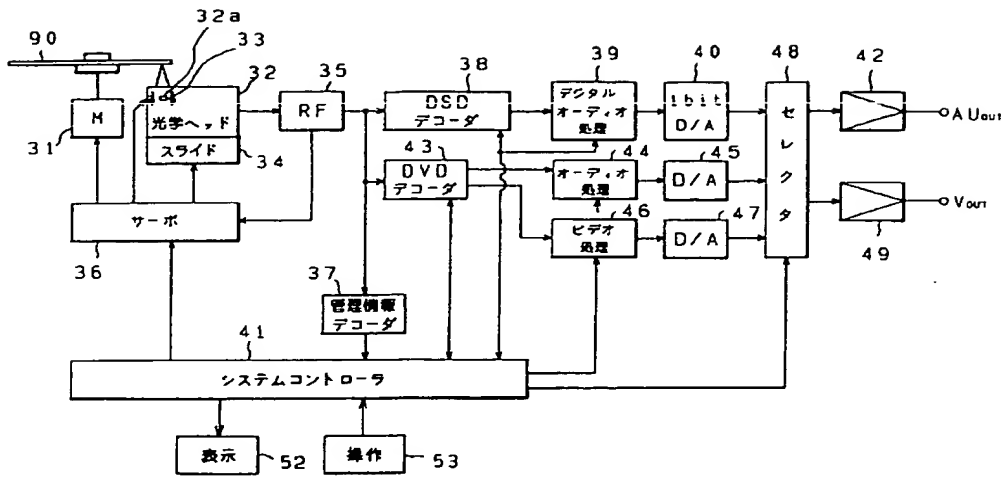


	+0		+1		+2		+3	
	H88	L88	H88	L88	H88	L88	H88	L88
0	L0		R0		C0		S0	
1	Lr0		Rr0		L1		R1	
2	C1		S1		Lr1		Rr1	
3	L2		R2		C2		S2	
4	Lr2		Rr2		L3		R3	
5	C3		S3		Lr3		Rr3	
6	L4		R4		C4		S4	
7	Lr4		Rr4		L5		R5	
8	C5		S5		Lr5		Rr5	
25	Lr16		Rr16		L17		R17	
26	C17		S17		Lr17		Rr17	
27	L18		R18		C18		S18	
28	Lr18		Rr18		L19		R19	
29	C19		S19		Lr19		Rr19	
30	L20		R20		C20		S20	
31	Lr20		Rr20		L21		R21	
32	C21		S21		Lr21		Rr21	
33	L22		R22		C22		S22	
34	Lr22		Rr22		L23		R23	
35	C23		S23		Lr23		Rr23	
36	L24		R24		C24		S24	
37	Lr24		Rr24		L25		R25	
38	C25		S25		Lr25		Rr25	
39	L26		R26		C26		S26	
40	Lr26		Rr26		L27		R27	
227	Lr151		Rr151		L151		R151	
228	L152		R152		C152		S152	
229	Lr152		Rr152		L153		R153	
230	C153		S153		Lr153		Rr153	
231	L154		R154		C154		S154	
232	Lr154		Rr154		L155		R155	
233	C155		S155		Lr155		Rr155	
234	L156		R156		C156		S156	
502	Lr334		Rr334		L335		R335	
503	C335		S335		Lr335		Rr335	

【图 2 2】

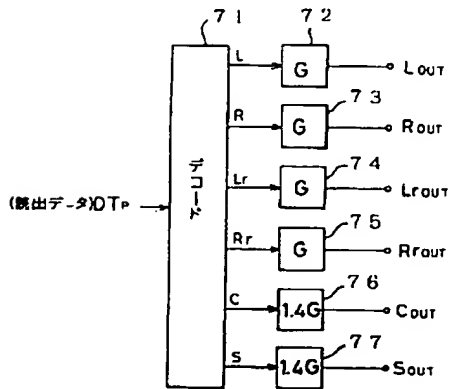


【图 2 3】

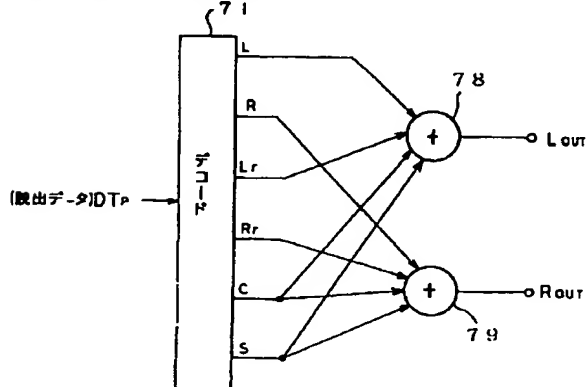


【图 2 6】

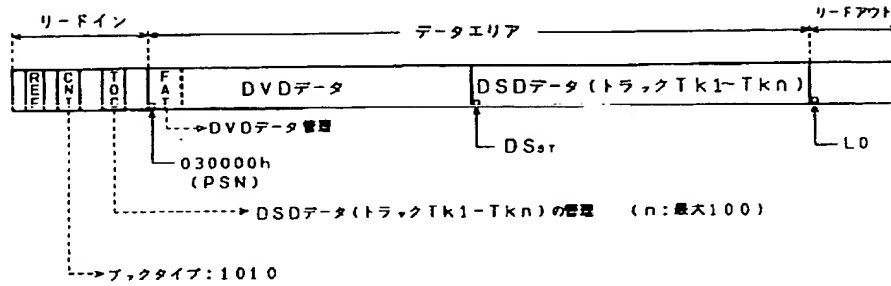
(a) 6chデ-タ再生処理



(b) 6chデータの2ch再生処理

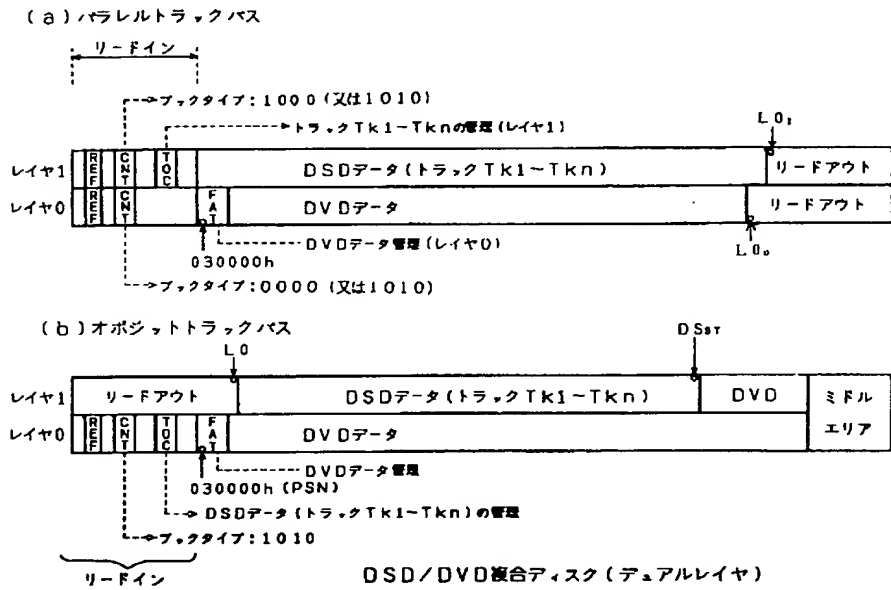


【図 27】



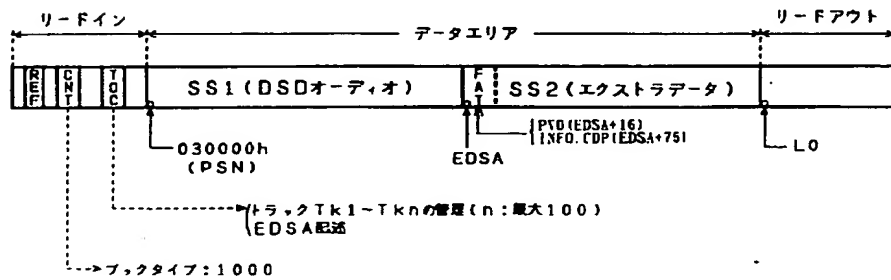
DSD/DVD複合ディスク (シングルレイヤ)

【図 28】



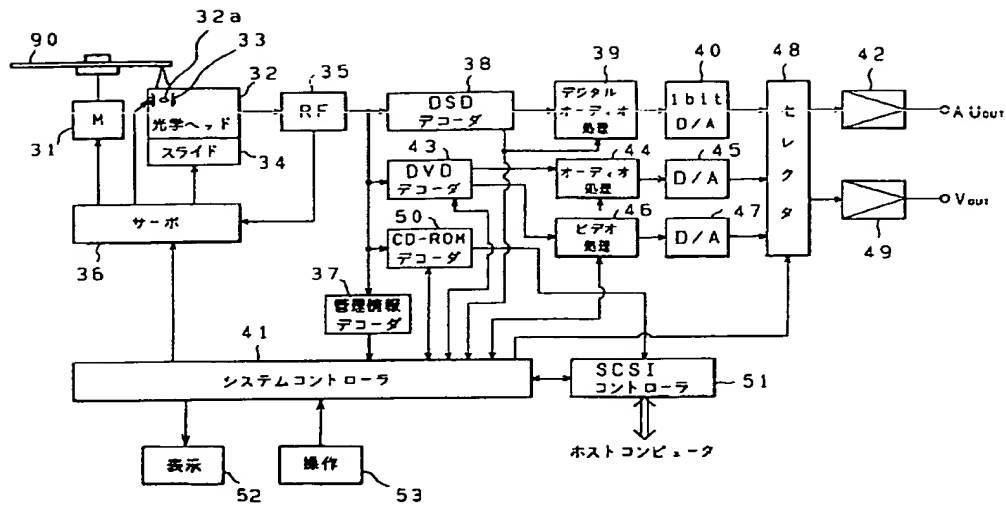
DSD/DVD複合ディスク (デュアルレイヤ)

【図 32】



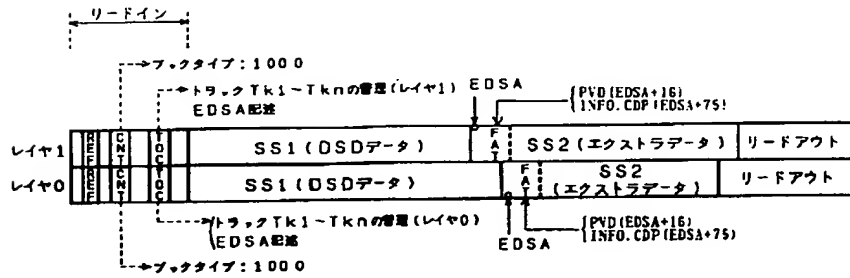
DSDディスク (シングルレイヤ、マルチセッション)

【図 31】

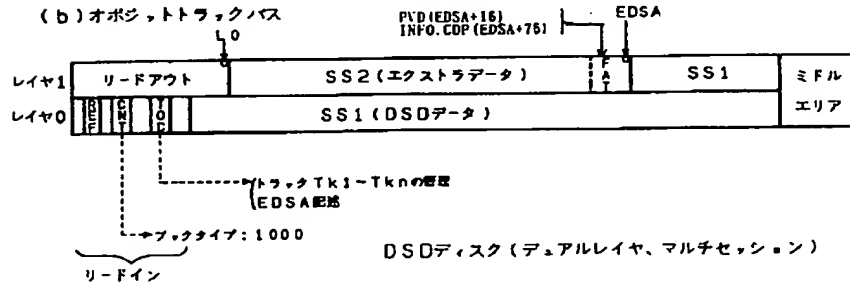


【図 33】

(a) パラレルトラックバス



(b) オブジェクトトラックバス



DSDディスク (デュアルレイヤ、マルチセッション)

The diagram illustrates the structure of DVD data, divided into three main sections: **リードイン** (Lead-in), **データエリア** (Data Area), and **リードアウト** (Lead-out).

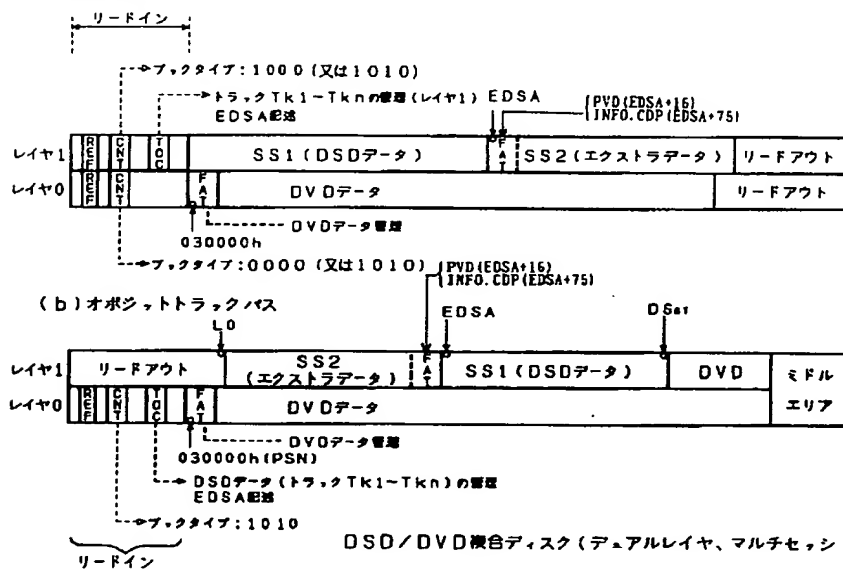
- リードイン (Lead-in):** Contains control fields **TM2**, **TNC**, **YCC**, and **FA**. Below this section, the **030000h (PSN)** is indicated.
- データエリア (Data Area):**
 - The first part contains **DVDデータ** (DVD Data).
 - Following this is a subsector labeled **SS1 (DSDデータ)** (DSD Data). Below it, **DS₁** is indicated.
 - Next is another subsector labeled **SS2 (エクストラデータ)** (Extra Data). Below it, **EDSA** is indicated.
 - The final part of the data area is labeled **L0**.
- リードアウト (Lead-out):** The final section of the disc.

Additional annotations include:

- A dashed line from the **FA** field in the lead-in points to the text **DVDデータ管理** (DVD Data Management).
- A dashed line from the **FA** field in the SS1 subsector points to the text **DSDデータ (トラック Tk1-Tkn) の管理 (n: 最大100)** (DSD Data (Track Tk1-Tkn) Management (n: max 100)).
- A dashed line from the **FA** field in the SS2 subsector points to the text **EDSA配述** (EDSA Description).
- A dashed line from the **FA** field in the SS2 subsector points to the text **ブクタYP: 1010** (Block Type: 1010).
- Below the **EDSA** label, the text **PVD (EDSA+16) INFO. CDP (EDSA+75)** is shown.

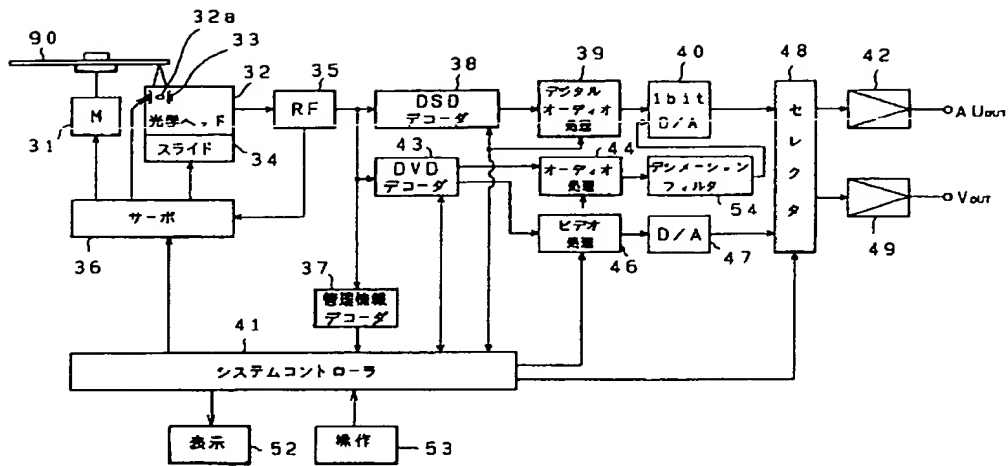
□SD/DVD複合ディスク(シングルレイヤ、マルチセッション)

(a) パラレルトラックバス



OSD/DVD複合ディスク(デュアルレイヤ、マルチセッション)

【図 36】



【図 37】

